

Departamento de Tecnología Fotónica
Grupo de Bioingeniería y Telemedicina

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID



Modelo de provisión de servicios interactivos de telemedicina en el hogar sobre redes de banda ancha

TESIS DOCTORAL

Autor: Miguel Ángel Valero Duboy

Ingeniero de Telecomunicación

Directora: María Teresa Arredondo Waldmeyer

Doctora Ingeniero de Telecomunicación

Madrid, 2001

Tribunal nombrado por el Mgfc. y Excmo. Sr. Rector de la Universidad Politécnica de Madrid, el día 13 de julio de 2001.

Presidente: D. Francisco del Pozo Guerrero	Doctor Ingeniero de Telecomunicación Catedrático de Universidad Universidad Politécnica de Madrid
Vocales: D. José Luis Ripoll García	Doctor Ing. de Caminos, Canales y Puertos Catedrático de Universidad Universidad Politécnica de Valencia
D. José Arizcun Pineda	Doctor en Medicina Ex - Jefe de Servicio de Neonatología Universidad Complutense de Madrid
Dña. M ^a Carmen Arrabal Teherán	Doctora en Medicina Profesora Titular de Universidad Universidad Complutense de Madrid
Secretario: D. Sergio Guillén Barrionuevo	Doctor Ingeniero de Telecomunicación Gerente - ITACA Universidad Politécnica de Valencia
Suplentes: Dña. Paloma Gallar Ruiz	Doctora en Medicina Hosp. Severo Ochoa. S. de Nefrología INSALUD
D. Antonio Mocholí Salcedo	Doctor Ingeniero Industrial Catedrático de Universidad Universidad Politécnica de Valencia

Realizado el acto de defensa y lectura de la Tesis el día de 2001, en Madrid, acuerda otorgarle la calificación de

Optim - laude

*11 de Septiembre
Sobresaliente*

El Presidente



El Secretario



Los Vocales



A las Niñas de mis ojos ...

Agradecimientos

A tantas personas que con su apoyo continuado han logrado que salga adelante esta tesis doctoral.

*A mi padre que desde el cielo guió mi camino,
a mi madre que desde la tierra siguió mis pasos,
a mi familia que desde cerca siempre me apoyó,
a mi familia que desde lejos siempre estuvo cerca.*

*A mis amigos que a mi lado iluminaron mi sonrisa,
a mis compañeros del GBT que apoyaron mis pasos,
a mis profesores que me enseñaron a andar,
a María Teresa que sostuvo mi ilusión,
a Paco que regó esa semilla llamada telemedicina,
a Cristina, Elena, Begoña, Alberto, Paloma y María
que recorrieron conmigo el mar de la telemedicina.
A María y al TFO por su ayuda con los papeles finales.*

*A mi viejo amigo Pepe, faro en aguas de tiniebla,
a M^a Carmen que la esperanza conservó.
A Frutos, Paloma, Joaquín, M. José, José Manuel y Lupe,
a Mariano, Andrés, Emilia, Benito, Rosario,
a Sebastián, Blanqui, Emilia, Emilio, Luis y Pablo,
a María, Angeles, Valentina, Brígida y Marcelino,
sin vosotros este trabajo sería imposible.*

A tantas sonrisas y empujones anónimos que no os cansasteis de preguntar ¿cuándo lees? ☺

Contenido

Resumen

Capítulo 1: Presentación	1
1.1 Introducción al trabajo de investigación	1
1.2 Organización de la Tesis Doctoral	3
Capítulo 2: Antecedentes	5
2.1 Introducción	5
2.2 Estado de salud: Perspectivas demográficas y sociales	7
2.3 Introducción a los Sistemas de Salud	17
2.3.1 Características de un sistema de salud	17
2.3.1.a Elementos principales	17
2.3.1.b Interrelaciones del sistema sanitario	18
2.3.1.c Resultados de un sistema de salud	19
2.3.2 El sistema español de salud	20
2.4 Desarrollo de Sistemas de información sociosanitarios	21
2.4.1 Definición de un sistema de información sociosanitario	21
2.4.1.a Ciclo de vida del sistema de información	23
2.4.1.b Identificación y toma de decisiones asociadas al sistema	24
2.4.2 Sistema de información y contexto clínico-asistencial	26
2.4.3 Introducción de tecnologías en el ámbito sanitario	29
2.4.3.a Gestión y evaluación de la tecnología médica	29
2.4.3.b Modelos conceptuales de Gestión de Calidad y Tecnología	34
2.5 Telemedicina en el Hogar	37
2.5.1 Bases conceptuales en Telemedicina	37
2.5.2 Telemedicina e Interactividad Medico-Paciente	39
2.5.3 Servicios de Telemedicina en el Hogar	42
2.5.3.a Aspectos éticos, legales y sociológicos	44
2.6 Interactividad y banda ancha: Visión de futuro	45
Capítulo 3: Hipótesis de partida y objetivos	47
3.1 Planteamiento inicial	47
3.1.1 El entorno de aplicación sanitario	48
3.1.2 Especificación y definición del sistema de telemedicina en el hogar	49
3.1.3 Utilización del sistema y provisión del servicio	51
3.2 Hipótesis de partida	52
3.3 Objetivos de la tesis doctoral	55

Capítulo 4: Métodos y Material	57
4.1 Metodología de desarrollo	57
4.1.1 Introducción a la Metodología de Sistemas Flexibles	58
4.1.1.a Contexto sociosanitario: identificación del problema	59
4.1.1.b Aproximación cultural a la provisión del servicio	59
4.1.1.c Aproximación lógica a la implantación del sistema	60
4.1.1.d Gestión de cambios deseables y factibles	63
4.1.1.e Implementación del sistema	63
4.1.2 Modelado y estudio del Sistema de Información en Telemedicina	63
4.1.2.a Estudio experimental del servicio de telemedicina en el hogar	64
4.1.2.b Telemedicina en el Hogar: Modelo organizativo-asistencial	71
4.2 Recursos humanos y materiales empleados	75
4.2.1 Desarrollo del sistema integrado de telemedicina en el hogar	75
4.2.2 Herramienta de creación del modelo organizativo-asistencial	77
Capítulo 5: Resultados	79
5.1 Introducción	79
5.2 Telemedicina en el hogar: Estudio experimental	80
5.2.1 Identificación del contexto sociosanitario: situación problemática	80
5.2.1.a El hospital Severo Ochoa	80
5.2.1.b El área IX de atención sanitaria	82
5.2.2 Aproximación cultural a la provisión experimental del servicio	83
5.2.2.a Estudio de la intervención	83
5.2.2.b Análisis experimental del sistema social	83
5.2.2.c Descripción del contexto político – sanitario	84
5.2.3 Análisis técnico de implantación del servicio de telemedicina	85
5.2.3.a Selección de servicios de telemedicina en el hogar	85
5.2.3.b Definición raíz del sistema de telemedicina en el hogar: Descripción del CATWOE	85
5.2.3.c Modelado e implementación del sistema de televisita en el hogar	86
5.2.4 Comparación con el modelo de atención sanitaria existente	94
5.2.4.a Evaluación del servicio por parte de los pacientes	95
5.2.4.b Evaluación del servicio por parte del personal sanitario	113
5.2.5 Confirmación del modelo de provisión	134
5.2.5.a Relación de casos clínicos de referencia	134
5.3 Telemedicina en el Hogar: Modelo organizativo-asistencial	141
5.3.1 Contexto sociosanitario: identificación del problema asistencial	141
5.3.2 Aproximación cultural a la provisión del servicio de telemedicina	142
5.3.2.a Estudio de la intervención	143
5.3.2.b Descripción conceptual del contexto social	143
5.3.2.c Descripción del contexto político – sanitario	143
5.3.3 Análisis técnico de provisión del servicio	144
5.3.3.a Selección de servicios de telemedicina en el hogar	144
5.3.3.b Definición raíz de provisión del servicio de telemedicina: Descripción del CATWOE	144
5.3.3.c Modelo dinámico del sistema de telemedicina en el hogar	145

Capítulo 6: Discusión	197
6.1 Discusión del estudio experimental	197
6.1.1 Contexto sociosanitario: Identificación del problema	197
6.1.2 Discusión de la aproximación cultural realizada a la provisión experimental del servicio	198
6.1.2.a Estudio de la intervención	198
6.1.2.b Comentarios sobre el análisis experimental del sistema social	198
6.1.2.c Descripción del contexto político – sanitario: Observaciones	198
6.1.3 Implantación del servicio de telemedicina: Análisis y discusión técnica	199
6.1.3.a Selección de servicios de telemedicina en el hogar	199
6.1.3.b Definición raíz del sistema de telemedicina en el hogar: Descripción del CATWOE	199
6.1.3.c Modelado e implementación del sistema de televisita en el hogar	199
6.1.4 Comparación con el modelo de atención sanitaria existente: discusión	202
6.2 Discusión del modelo conceptual	207
6.2.1 Conceptualización de variables del proceso asistencial	207
6.2.2 Formulación del modelo de servicio	207
6.2.3 Validación del modelo organizativo-asistencial	208
Capítulo 7: Conclusiones y futuros trabajos	209
7.1 Conclusiones	209
7.1.1 Conclusiones generales	209
7.1.2 Conclusiones del estudio experimental	210
7.1.3 Conclusiones del modelo organizativo-asistencial	212
7.2 Futuras líneas de investigación	214
7.2.1 Desarrollo de la aplicación de la Metodología de Sistemas Flexibles	214
7.2.2 Realización de un estudio experimental completo	214
7.2.3 Validación del modelo conceptual con simulación de eventos discretos	214
7.2.4 Aplicación del modelo conceptual en otros servicios de telemedicina	214
7.2.5 Clasificación de indicadores para grupos de enfermedades	214
Capítulo 8: Bibliografía	215
Anexos	229
Anexo A: Cuestionario de televisita para el paciente	231
Anexo B: Cuestionario de televisita para el personal sanitario	245
Anexo C: Plataformas del sistema de telemedicina en el hogar	259
Anexo D: Protocolos de seguimiento de televisita	261
Índice de Tablas	263
Índice de Figuras	267

Resumen

Esta Tesis Doctoral se encuadra dentro del área de investigación de la Telemedicina y, en particular, de los servicios de telemedicina en el hogar. Su objetivo principal es analizar la provisión efectiva de servicios interactivos de telemedicina en el domicilio del paciente desde una visión experimental, aportando un modelo conceptual que facilite la gestión y planificación de las necesidades asistenciales asociadas a los beneficios esperados de su implantación sostenible en un sistema de atención sanitario.

En primer lugar, se presenta el campo de aplicación de la telemedicina describiendo los cambios observados tanto en las políticas sanitarias como en las perspectivas demográficas que pueden justificar el desarrollo de servicios que complementen la atención cubierta en el domicilio del paciente. La atención sanitaria actual se orienta esencialmente a proporcionar mayor calidad asistencial a los diferentes sectores de población con necesidades frecuentes tanto clínicas como sociales: personas mayores, enfermos agudos o crónicos, población con discapacidad o pacientes en estado terminal.

Las múltiples experiencias y proyectos piloto sobre telemedicina en el hogar se han centrado típicamente en estudiar la aceptación de los pacientes y del personal sanitario, la eficacia clínico-asistencial y la relación coste-efectividad comparados con los modelos asistenciales existentes.

Summary

This Doctoral Dissertation is framed within the research area of Telemedicine, in particular, on home telemedicine services. Its main goal is to analyze the effective provision of interactive telemedicine services at patient's home from an experimental view. The result will be a conceptual model whose aim is to facilitate the management and planning of health care needs associated to the expected benefits of the sustainable introduction of a telemedicine service in a health care system.

Firstly, the application field of telemedicine is shown, describing observed changes both in health care policies and demographic perspectives that could justify the development of services in order to augment assistance covered at patient's homes. Current healthcare is essentially oriented to provide higher quality of care to different population groups who frequently have both clinical and social needs: elderly people, acute or chronic patients, people with disabilities, or sick persons in terminal state.

The history of previous programs as well as experimental projects about home telemedicine is wide and mainly centered on studying patients and health professionals' acceptance, health care efficacy and also cost-effectiveness in comparison with existing care models.

Las hipótesis de partida: demanda sanitaria, políticas de atención domiciliaria, aplicaciones de tecnología en telemedicina y optimización de recursos, promueven el desarrollo de modelos de implantación que impulsen la provisión continuada del servicio y el análisis de su impacto en la población.

Usando como marco común la metodología de sistemas flexibles, se ha desarrollado en paralelo al estudio experimental de un servicio de teleconsulta en el hogar, un modelo organizativo-asistencial genérico, basado en teoría de dinámica de sistemas, que facilita la estimación de los recursos y beneficios vinculados a la provisión del servicio.

El trabajo experimental se realizó con la participación de tres servicios clínicos que contribuyeron en el diseño inicial, en la prestación del servicio de telemedicina y en la evaluación posterior del impacto clínico y social. El conocimiento adquirido junto con la revisión de múltiples experiencias anteriores facilitó la identificación genérica de los parámetros e indicadores más importantes recogidos en la propuesta organizativo-asistencial. El modelo resultante se ha formulado mediante diagramas de Forrester que vinculan causalmente las variables definidas relacionándolas de modo cuantitativo para analizar su evolución temporal y su influencia dentro del proceso asistencial.

Los resultados obtenidos en este trabajo de investigación pueden constituir una referencia de interés para la provisión efectiva de un servicio de teleconsulta en el hogar permitiendo extender su ámbito de aplicación a otros servicios de telemedicina domiciliaria. El modelo dinámico de análisis de un servicio de telemedicina en el hogar permite realizar estimaciones críticas para el desarrollo e implantación de soluciones asistenciales en esta área.

The initial hypothesis such as care demand, homecare policies, technology applications in telemedicine and care resources optimization lead to develop new introduction models who may foster continuous service provision and impact analysis on the covered population.

Starting from a common framework obtained from Soft Systems Methodology, it has been developed in parallel with the experimental study of a home teleconsult service, a generic care-management model, based on systems dynamic theory. This approach eases the estimation of resources and benefits related to a service provision.

The experimental work was carried out thanks to the involvement of three clinical units who supported the initial design, the provision of the telemedicine service and the final evaluation of the clinical and social impact. The acquired knowledge next to the review of multiple previous experiences eased the generic identification of most important parameters and indicators collected in the health care proposal. The obtained model was formulated through Forrester diagrams to causally link the defined variables and to allow the establishment of quantitative relationships among them who could permit the study of their temporal evolution and influence in the care process.

The results obtained in this research work may constitute an interesting reference for an effective provision of a home telemedicine service opening its application field to other similar services. The dynamic analysis model of a home telemedicine service allows performing key estimations in order to develop and introduce care assistance solutions in this area.

Capítulo 1: Presentación

El capítulo de Presentación describe los planteamientos esenciales asociados a la elaboración de esta Tesis Doctoral introduciendo las motivaciones científicas, técnicas y clínico-sociales más destacadas. La organización de la tesis se ha detallado esquemáticamente con el fin de facilitar al lector el estudio y análisis de los aspectos desarrollados en cada capítulo.

1.1 Introducción al trabajo de investigación

El planteamiento inicial de esta tesis doctoral surge de la motivación de aportar soluciones técnicas y organizativas que faciliten la puesta en funcionamiento de servicios interactivos de telemedicina en el hogar aprovechando la elevada capacidad de comunicación potencial de las redes de banda ancha.

La telemedicina es un campo lleno de múltiples experiencias que se remontan a los años veinte cuando se plantea el uso de la radio para realizar una consulta médica con un paciente [GER24]. Ya en sus inicios, el concepto de interactividad es un factor muy presente entre las características de un servicio de telemedicina fuertemente ligado a la relación médico-paciente [MOR00]. La relación de la telemedicina con otros espacios comunes tales como la “telesalud” –traducción directa de “telehealth”-, el “telecuidado” -“telecare”- o la “e-salud” –“e-health” [POZ00], extiende el marco de aplicación a otras disciplinas profesionales de carácter social también directamente involucradas en la mejora de la calidad de vida de las personas.

El punto de partida de este trabajo se ha basado en la identificación de un contexto sociosanitario real donde desarrollar un servicio de telemedicina cuyo principal objetivo fuera impulsar una mejor atención al paciente en su propio domicilio desde el centro sanitario. Desde la primera aproximación, se planteó el interés prioritario de un contacto audiovisual de alta calidad entre médico y paciente que facilitara el contacto entre ambos para una mejor valoración de su estado de salud y un control más cercano de su tratamiento. El desarrollo posterior de un sistema integrado que aprovechara la potencialidad de la tecnología disponible se realizó en paralelo con la definición de aproximaciones genéricas para la provisión de un servicio de este tipo en otros entornos sociosanitarios con objetivos clínicos y sociales afines. Se propuso así la especificación de un servicio de televisita en el hogar integrado en el modelo de atención sanitaria que permita al profesional un seguimiento continuado del paciente a partir de los protocolos asistenciales existentes. La funcionalidad obtenida siempre puede beneficiarse de otros servicios de telemedicina como por ejemplo la telemonitorización, la teleformación sanitaria y la gestión electrónica de la historia clínica con el fin de favorecer la atención integral al paciente.

En consecuencia, una prioridad esencial del trabajo realizado ha sido desarrollar soluciones abiertas con capacidad para interoperar con otros sistemas existentes dotando al servicio de telemedicina resultante de una mayor funcionalidad a partir de las necesidades clínicas y asistenciales del entorno de aplicación. Las perspectivas iniciales de despliegue inmediato de la televisión por cable en España condujeron a la primera elección de estas redes como medio idóneo de transmisión de información a alta velocidad para entornos residenciales [RUE98]. Sin embargo, la creciente innovación en el desarrollo de nuevas tecnologías de banda ancha en el hogar han guiado el diseño y utilización de sistemas con capacidad para aprovechar las diferentes posibilidades existentes al servicio del usuario final [COR99], [CDT00].

“Asegurar que se utiliza la tecnología más apropiada del modo más efectivo debería ser el objetivo principal de la investigación en telemedicina. Esto significa establecer en primer lugar los requisitos de la aplicación propuesta a través de estudios rigurosos sobre el efecto de los diversos parámetros en la captura, transmisión y presentación de la información y después evaluar el impacto del servicio estableciendo el piloto adecuado”. Paul Taylor [TAY99].

El trabajo continuado de implantación y evaluación del sistema y servicio de teleconsulta en el hogar ha originado el diseño de un modelo conceptual que permite realizar una aproximación organizativo-asistencial que se ajusta a diferentes contextos tanto en el ámbito social como en el sanitario. Dicho modelo facilita la planificación de un nuevo servicio de telemedicina así como el análisis cualitativo y cuantitativo de un conjunto de beneficios –calidad, acceso y coste- en función de los recursos y de la demanda asistencial prevista. El número de parámetros a considerar y su interrelación depende tanto de la especialidad como del grupo clínico responsable de proveer el servicio de telemedicina en un entorno residencial.

“Nunca será posible estudiar todas las variables involucradas en una intervención compleja como la telemedicina. Los recursos disponibles para la investigación son limitados y el ritmo de los cambios técnicos y organizativos limita la importancia de hacer un estudio exhaustivo. Como en otras áreas de investigación, es esencial tomar todo lo que sea posible de lo que ya se ha aprendido y enfocar los temas que quedan por ser explorados”. Paul Taylor [TAY99].

El diseño de un sistema dinámico que facilite el dimensionado temporal de un servicio de telemedicina en el hogar y su evaluación continua han de favorecer el ajuste del modelo señalando en cada caso las características organizativas y técnicas específicas de cada grupo clínico y social.

1.2 Organización de la Tesis Doctoral

En este apartado se sintetizan los contenidos abordados en los distintos capítulos que componen esta tesis doctoral, tratando de efectuar una descripción que facilite una aproximación clara al trabajo realizado. La tesis consta de ocho capítulos según se resumen a continuación:

❖ Capítulo 1. Presentación

Los planteamientos que han conducido a la realización de esta tesis doctoral son expuestos en este capítulo resumiendo los aspectos científicos, técnicos, clínicos y sociales que la han motivado. Se detalla brevemente el contenido y organización de cada capítulo con el propósito de facilitar al lector el estudio y análisis del trabajo realizado.

❖ Capítulo 2. Antecedentes

En este capítulo se describen los conceptos y experiencias más relevantes que han servido de referencia y punto de partida para la realización de esta tesis. Se han sintetizado algunos conceptos clave sobre perspectivas de salud en la población, los sistemas de salud y la aplicación de los sistemas de información en el ámbito sanitario. Se incluye una descripción representativa de servicios de telemedicina en el hogar implantados en entornos reales describiendo el marco sanitario de aplicación y los aspectos clínicos, técnicos o legales relacionados.

❖ Capítulo 3. Hipótesis de partida y objetivos

La revisión de antecedentes efectuada y las motivaciones que han conducido a la realización de este trabajo generan las hipótesis de partida que son enumeradas en este capítulo. A continuación se definen los objetivos de esta tesis doctoral haciendo énfasis en los procedimientos y acciones más directamente vinculados para su consecución.

❖ Capítulo 4. Métodos y Material

Este capítulo presenta la base conceptual y la aproximación metodológica empleada para el desarrollo y validación de los modelos elaborados en el estudio experimental y conceptual de un servicio de telemedicina en el hogar. Se describen los recursos humanos, los materiales y las herramientas utilizadas a partir de los principios expuestos con anterioridad.

❖ Capítulo 5. Resultados

Los resultados obtenidos se presentan tanto en el marco experimental de trabajo realizado como en su proceso de generalización y extensión conceptual. Los datos extraídos del servicio de telemedicina en el hogar, utilizado por los pacientes y por el personal sanitario, son expuestos y analizados detenidamente además de los conceptos, relaciones causales, estimaciones y resultados más significativos que constituyen el modelo general de servicio.

❖ Capítulo 6. Discusión

En este capítulo se analizan comparativamente los resultados obtenidos, tanto en el campo experimental como en el modelo clínico-asistencial. Se explica el significado y las posibles consecuencias derivadas del trabajo desarrollado discutiendo los conceptos y puntos de vista en relación con los procedimientos y con la aproximación seguida.

❖ Capítulo 7. Conclusiones y futuros trabajos

Las conclusiones y futuras líneas de investigación propuestas derivadas del marco de trabajo realizado se detallan en este capítulo. Se identifican consecuencias prácticas referidas al diseño del trabajo experimental, los resultados obtenidos y la aplicación del modelo conceptual. Finalmente, se sugieren líneas futuras y áreas de aplicación de los aspectos considerados más relevantes.

❖ Capítulo 8. Bibliografía

En este capítulo se han detallado alfabéticamente las referencias bibliográficas empleadas en relación con los antecedentes y nociones de telemedicina en el hogar estudiados, la metodología de trabajo empleada, los recursos materiales utilizados y los resultados finales obtenidos.

Capítulo 2: Antecedentes

Este capítulo incluye los conceptos y experiencias más importantes que han servido de referencia al trabajo realizado en esta Tesis Doctoral. Se expone el contexto sanitario de partida así como aspectos esenciales de los servicios de información. Por último, se resumen experiencias relevantes de telemedicina en el hogar en relación con el marco sanitario de aplicación y sus requisitos clínicos, tecnológicos y legales.

2.1 Introducción

La incorporación de nuevas tecnologías en el sector de la salud está siendo fundamentada en criterios de eficiencia y calidad asistencial sujetos a las demandas crecientes de los modelos de atención sanitaria las cuales varían según la evolución del estado de la población [INS00]. El plan de telemedicina del INSALUD es un ejemplo representativo de esta tendencia tal como se describe en su presentación:

“El INSALUD ha asumido el papel fundamental que juegan las nuevas tecnologías de la información para responder al compromiso de prestar una atención sanitaria de calidad basada en los principios de nuestro Sistema Nacional de Salud: cobertura universal, equidad en el acceso, eficacia en la producción de salud y eficiencia en la utilización de los recursos.” Plan de Telemedicina del INSALUD, 2000.

En este capítulo se resumen las perspectivas demográficas de mayor influencia en las necesidades sanitarias resaltando las prioridades y políticas más extendidas para subsanar los problemas derivados del envejecimiento, la discapacidad o de los principales grupos de patologías que precisan atención sociosanitaria.

La definición de los sistemas de salud está sujeta a estos factores políticos, económicos y culturales por lo que la descripción de sus elementos integrantes, interrelaciones y resultados esperados facilita el estudio de los nuevos servicios de telemedicina destinados a integrarse de modo efectivo en la organización. En consecuencia, es preciso un conocimiento inicial de las características de un sistema de información en un contexto sociosanitario para poder definir sus finalidades y requisitos de diseño que satisfagan la demanda esperada por los usuarios finales.

“Los ciudadanos tienen un deseo de mayor información y capacidad de elección en todo lo relacionado con la salud, apareciendo demandas cada vez más selectivas como consecuencia del nivel de desarrollo alcanzado y la existencia de mayores niveles de renta. Ello se traduce en una exigencia ciudadana de mayor influencia en el sistema sanitario.” Plan Estratégico del INSALUD, 1999. [INS99].

El estudio experimental desarrollado en esta tesis doctoral se ha centrado en analizar el impacto clínico y la aceptación de un servicio de telemedicina en el hogar en grupos de pacientes con distintas patologías. Se ha valorado específicamente su influencia sobre la interacción entre el personal sanitario, el paciente y su entorno clínico y social. La revisión exhaustiva de los trabajos efectuados en los últimos años en esta área detalla principalmente la satisfacción de los usuarios, la aplicación de nuevas tecnologías, la calidad asistencial esperada y el coste-efectividad de los servicios. Mair y Whitten destacan la falta de exactitud metodológica encontrada en la revisión sistemática realizada sobre estudios de satisfacción del paciente [MAI00]:

"Esta revisión sistemática de la literatura de telemedicina demuestra que las deficiencias metodológicas en las investigaciones publicadas afectan a la validez y generalización de los resultados. Los temas de comunicación, la calidad de las relaciones interpersonales con este medio y los efectos subsecuentes, si existen, sobre los resultados de las consultas, aún deben ser completamente explorados." Mair y Whitten, 2000.

Las posibilidades que la tecnología ofrecerá al ciudadano en el futuro para acceder a un amplio rango de servicios de salud desde el domicilio son anticipadas en el informe del Grupo de Trabajo sobre tecnologías para el cuidado en el hogar en el siglo XXI, publicado en 1999 por la Universidad Católica de América:

"La casa será el punto de entrada para una gran parte del sistema sanitario. Con la evolución de costes cada vez más bajos en las tecnologías interactivas para el hogar, los consumidores interactuarán con sus proveedores de salud con la comodidad y privacidad inherente al domicilio del mismo modo que ahora lo hacen en los centros sanitarios." [WIN99].

El mismo informe hace referencia a cómo las múltiples aplicaciones de la telemedicina se benefician de modo creciente de los últimos avances en instrumentación médica, biosensores, transmisión de datos, normalización de la historia clínica e integración de los sistemas de información:

"La miniaturización de la tecnología proporcionará al consumidor equipos de monitorización no invasivos que permiten el control efectivo del estado de salud desde el hogar. La mayor disponibilidad y menor precio de los servicios de telecomunicación de banda ancha en el domicilio facilitarán el despliegue de sistemas de monitorización en el hogar más sofisticados y de mayor autonomía." [WIN99].

La identificación detallada de los factores más significativos, valorados en las distintas experiencias de telemedicina en el hogar, contribuye directamente a la definición de modelos genéricos que permitan su estudio y planificación. Los trabajos referidos en este capítulo han facilitado esta labor con el fin de poder estimar las características y evolución clínica, organizativa y tecnológica de un servicio a partir de los beneficios de calidad, accesibilidad y coste exigidos para la población. Los casos más comunes de aproximación al estudio de servicios de telemedicina son similares al propuesto por McIntosh que incide en la relación coste-consecuencia especificando la imputación de costes asociados al servicio y los principales beneficios esperados [MCI97]. Sin embargo, el estudio realizado por Whitten, Kingsley y Grigsby aún constata la inexistencia de una base sólida para la aceptación de valoraciones positivas o negativas sobre coste-efectividad en telemedicina [WHI00].

2.2 Estado de salud: Perspectivas demográficas y sociales

La salud de las personas y de las poblaciones es un bien individual y colectivo que en la actualidad constituye una de las mayores preocupaciones de la cultura social y política de cada país. Ya en la declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948 se destaca en el artículo 25 la importancia de garantizar este derecho así como la promoción de los servicios sociales que puedan potenciarlo:

"Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, viudez, vejez u otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad." [ONU48]

La Organización Mundial de la Salud en su definición del concepto de salud hace referencia tanto al estado de bienestar del individuo como a su protección y promoción integral. Las instituciones gubernamentales son consideradas como agentes responsables de garantizar y desarrollar el estado de salud de la población.

"La salud es el estado de completo bienestar físico, mental y social y no únicamente la ausencia de molestias o enfermedad. El disfrute del mayor nivel de salud posible es uno de los derechos fundamentales de cada ser humano sin distinción de raza, religión, credo político, condición económica o social. Los gobiernos tienen la responsabilidad de cuidar la la salud de la población tomando las medidas sanitarias y sociales más adecuadas." [OMS48]

Las políticas sanitarias de la última década se han centrado en consolidar el sistema sanitario; conseguir mayor capacidad de elección, implicación y satisfacción del ciudadano; motivar e incentivar a los profesionales en el logro de los objetivos y proporcionar una financiación apropiada de los servicios sanitarios de acuerdo con el nivel socioeconómico y la eficiencia en sus resultados [INS97]. Los modelos actuales de promoción de la salud están favoreciendo la orientación de los servicios sanitarios hacia el ciudadano impulsando una atención directa continuada que resuelva sus necesidades de modo coordinado con los recursos sanitarios disponibles. El Plan Estratégico del INSALUD de 1997 recoge estas tendencias favoreciendo la atención personalizada al individuo según su condición sanitaria:

"Al ciudadano, que con su reconocimiento consolida el sistema sanitario, es preciso abrirle cauces de comunicación bidireccionales. De un lado, para facilitarles información sobre las prestaciones y su acceso a las mismas, y de otro para identificar y recoger sus demandas, preferencias y necesidades. Por tanto, las iniciativas y actuaciones planteadas van dirigidas hacia una mayor calidad de los servicios y satisfacción de los usuarios y, a la búsqueda de fórmulas que garanticen el ejercicio real de sus derechos. [INS97]

A) Esperanza de vida

Uno de los indicadores más empleados para valorar del estado de salud de una población es la esperanza de vida, factor cuyo aumento ha sido ampliamente constatado en este último siglo [OLS01]. El Informe 2000 sobre las Personas Mayores en España, publicado por el Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO) subraya la “auténtica revolución de la longevidad”:

“La mejora de la sanidad pública, los avances de la tecnología médica y mejores condiciones de vida han provocado un fuerte incremento de la esperanza de vida a todas las edades. La notable reducción de la mortalidad infantil y de la mortalidad general provoca que mayores contingentes de cada cohorte alcancen la vejez. A principio de siglo sólo un 26% de los nacidos llegaba a viejo; hoy lo consiguen el 85%.” [IMS00]

El Informe 2000 muestra que “la vida media o esperanza de vida al nacer pasó de 33,9 y 35,7 años en 1900 para hombres y mujeres, respectivamente, a 74,4 y 81,5 en 1995. En la Figura 2.1 puede verse que “la esperanza de vida para quien alcance 65 años es 16 y 19,8 años más por vivir, para hombres y mujeres, respectivamente.”

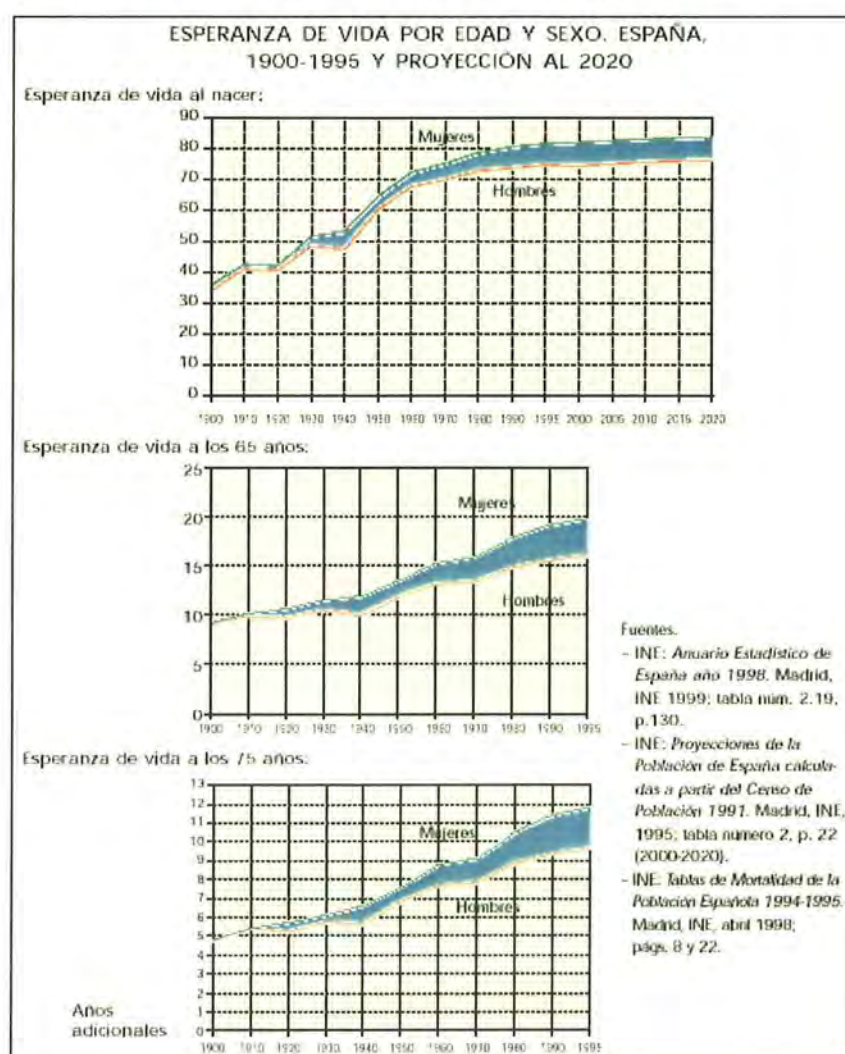


Figura 2.1 Esperanza de vida (edad y sexo). España, 1900-1995 proyección al 2020

En cuanto a las perspectivas demográficas de futuro es interesante reseñar cómo el Informe 2000 utiliza el concepto de “pilar de población” en lugar de “pirámide población” para acentuar el hecho de una distribución de población donde en el año 2020 “el número de personas en edad laboral se habrá reducido y el tamaño de las generaciones de mayores será anualmente creciente” [IMS00]. El informe presenta en el año 2040 otra fecha crítica en la que la población de la generación del “baby-boom” –nacidos entre 1957 y 1977- habrá alcanzado la jubilación y “los octogenarios superan en número a la generación de mujeres de edad intermedia (45-60 años), en las que tradicionalmente recae la asistencia familiar: los potenciales dependientes y las potenciales cuidadoras”.

“El modelo de prestación de cuidados no puede recaer en la misma franja de población, que reparte esfuerzos en asistencia a los mayores, atención a los miembros de la familia y trabajo remunerado fuera del hogar [IMS00]”.

La Figura 2.2 recoge los resultados mencionados anteriormente comparando las pirámides de la población en España, según el Padrón Municipal de 1975 y 1996 publicado por el Instituto Nacional de Estadística así como las proyecciones para el 2020 y 2040 extraídas de la base de datos del U.S. Census Bureau International.

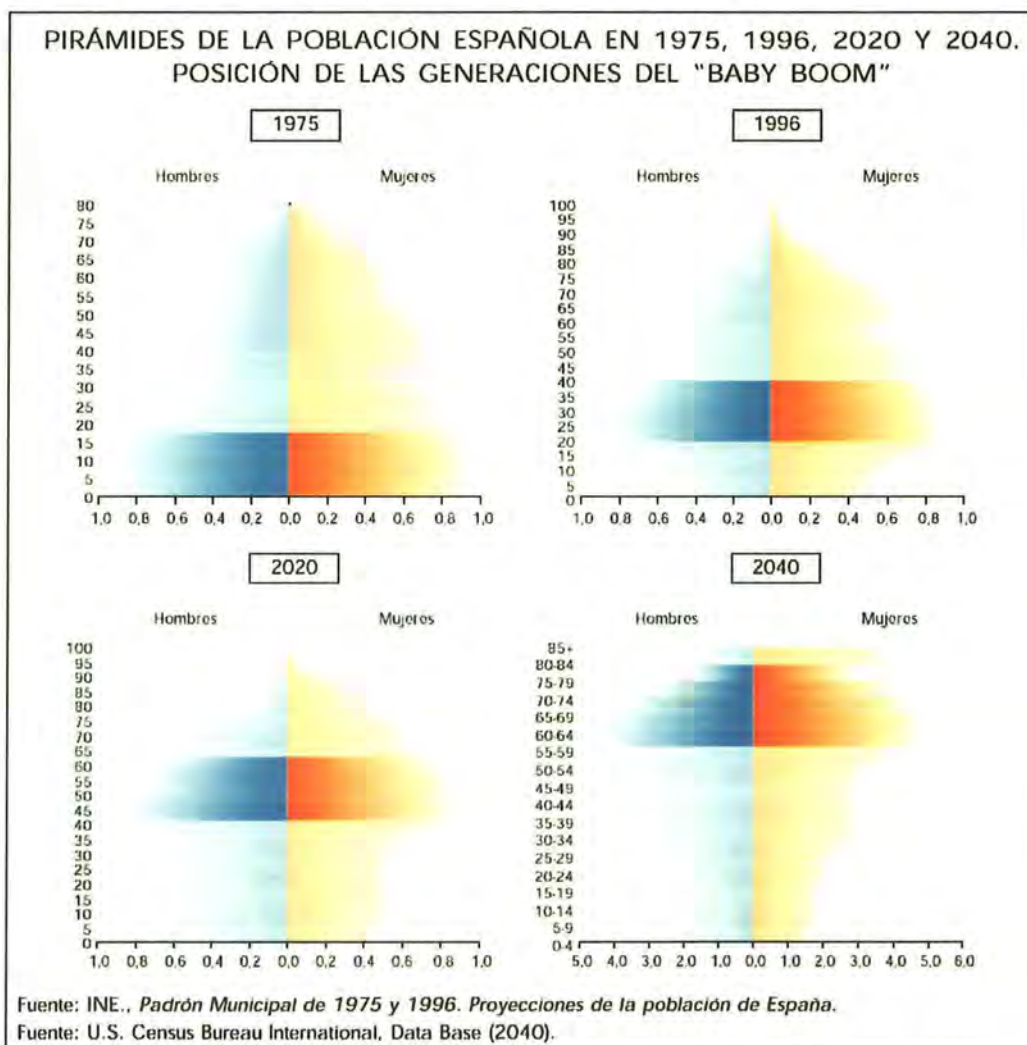


Figura 2.2 Pirámides de la población española en 1975, 1996, 2020 y 2040.

Melzer diferencia cuatro etapas en la vida que determinan distintos niveles de atención sanitaria [MEL99]: la primera es la edad de la dependencia, la infancia y la educación; la segunda se asocia a la independencia, la madurez y la responsabilidad; la tercera es considerada como un período de asentamiento de la persona retirada que conserva su salud física y mental y la cuarta edad está relacionada con la discapacidad y la dependencia. El volumen de población y las características de esta última etapa son de esencial importancia no sólo por la calidad de vida de las personas mayores sino también por su estrecha relación con la utilización de servicios sociales y sanitarios. Segura enfatiza el hecho de que gran parte de esta población presenta enfermedades crónicas e invalidantes que han determinado una creciente atención sociosanitaria a domicilio [SEG00].

B) Envejecimiento de la población

El envejecimiento de la población española, según muestra la Figura 2.3, continuará aumentando durante el siglo XXI habiendo alcanzado ya en el año 1999 un 16,2% de personas de 65 y más años lo que supone algo más de seis millones y medio de un total 40.202.160 habitantes [IMS00].



Figura 2.3 Evolución de la población mayor de 65 años (miles de habitantes).

Las conclusiones del Informe 2000 hacen patente tanto el volumen como el rápido ritmo de envejecimiento de la población en España, destacando que alrededor de 36.000 personas al mes están sobrepasando el umbral de edad de los 65 años. "En un siglo, la población ha duplicado sus efectivos, pero el número de personas mayores ha crecido casi siete veces (6,7) y los octogenarios se han multiplicado por 13".

"El envejecimiento en España puede resumirse en el siguiente principio: hay más personas mayores porque llegan más supervivientes a la edad de 65 años (como consecuencia de un notable descenso de las tasas de mortalidad infantil y general) y hay más envejecimiento porque hay menos jóvenes (consecuencia de la fuerte caída de la fecundidad), lo que hace subir el peso proporcional de los mayores en el conjunto de la población." [IMS00]

El caso europeo no difiere sustancialmente del ejemplo español con algunas excepciones como Irlanda, Italia o los Países Bajos. La oficina estadística de la Unión Europea –EUROSTAT- previó un total de 60.903.000 personas mayores de 65 años en el año 2000 lo que supone un 16,2% de la población [EUR99]. Este valor, detallado en la Tabla 2.1, asciende a 78.675 personas en el 2020, el 20,6% del total en Europa.

Tabla 2.1 Población de 65 y más años. Previsiones Unión Europea, 2000-2020

POBLACIÓN DE 65 Y MÁS AÑOS, PREVISIONES NACIONALES.
UNIÓN EUROPEA, 2000-2020

Países	65 y más años			
	2000		2020	
	Absoluto (*)	%	Absoluto (*)	%
Total UE-15	60.903	16,2	78.675	20,6
Alemania	13.233	16,1	16.990	21,7
Austria	1.252	15,4	1.659	19,9
Bélgica	1.710	16,7	2.052	19,8
Dinamarca	785	14,7	1.025	18,6
España	6.589	16,7	7.803	19,8
Finlandia	774	14,9	1.216	23,1
Francia	9.444	15,9	13.099	20,6
Grecia (1)	1.821	17,1	2.319	20,6
Irlanda	415	11,2	605	14,5
Italia	10.323	18,0	12.986	23,2
Luxemburgo	62	14,6	87	17,9
Países Bajos	2.154	13,6	3.191	18,9
Portugal (1)	1.528	15,3	1.884	17,9
Reino Unido	9.271	15,6	11.723	18,9
Suecia	1.542	17,3	2.037	22,1

(1) Nota: Escenario de base en la proyección de Eurostat, 1996.

(*) En miles.

Ante esta situación, el documento “Envejecer en el siglo XXI: Necesidad de un planteamiento para un envejecimiento saludable”, presentado en la 6ª Conferencia de Ministros de Salud de Europa en el 1999, enumera los objetivos siguientes [CMS99]:

- ✓ Eliminar toda la discriminación en contra de las personas mayores en la promoción de la salud, prevención de la enfermedad, curación y asistencia.
- ✓ Asegurar una infraestructura social que ayude a los mayores a mantener su propio status de vida y la motivación e interés en la vida de su comunidad.
- ✓ Dar prioridad a que las personas conserven su autonomía e independencia y así: fomentar estilos de vida sanos y actuar de manera preventiva antes de que surjan problemas de salud; asegurar la ayuda para evitar la pérdida temprana de autonomía; establecer un equilibrio de curación y asistencia que proporcione a las personas mayores una amplia gama de servicios de apoyo donde cubrir sus necesidades específicas.
- ✓ Establecer una estructura política coherente con una propuesta equilibrada para la asistencia de personas mayores mediante: servicios comunitarios y hospitalarios, médicos y sociales basados en un sistema controlado de tendencias demográficas y epidemiológicas; cooperación multidisciplinaria entre los servicios en diferentes sectores de una serie de disciplinas; continuidad de la asistencia para prevenir la superposición o las deficiencias en los servicios.

En línea con las directivas europeas, el Programa de Atención a las personas mayores del INSALUD contempla los siguientes fines [INS99]:

1. *Garantizar* los derechos ciudadanos de las personas mayores en la asistencia sanitaria y la mejora de su salud.
2. *Contribuir* a la mejora de la atención de las personas mayores mediante medidas dirigidas al logro de una mayor efectividad y eficiencia de la provisión de asistencia y cuidados en todos los niveles del sistema y en coordinación con los servicios sociales
3. *Promover* la implicación y la participación del personal sanitario en el establecimiento de prioridades para la atención de las personas mayores y en la coordinación con los servicios sociales
4. *Promover* la participación de las organizaciones de la sociedad civil vinculadas con las personas mayores

C) Discapacidad

El trabajo mencionado refleja, según se ve en la Figura 2.4, la relación entre la esperanza de vida y la existencia de discapacidad lo cual es “indicativo de su capacidad de autonomía, y en consecuencia del incremento progresivo de necesidades de asistencia y cuidados”

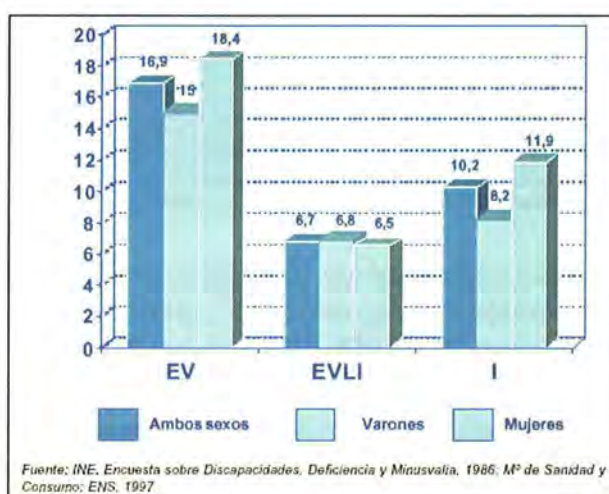


Figura 2.4 Esperanza de Vida (EV), Esperanza de Vida Libre de Incapacidad (EVLI) y Expectativa de Incapacidad en personas mayores de 65 años.

Los datos que se han resumido en la gráfica anterior se detallan en la Encuesta de 1999 sobre Discapacidades, Deficiencias y Estado de Salud donde se concluye que “el número total de personas de 65 y más años con discapacidades en España es 2.072.652 lo que supone un 32,21% de la población en ese grupo de edad” y un 5,20% de la población total [INE99]. En este estudio, se considera discapacidad “toda limitación grave que afecte o se espere que vaya a afectar durante más de un año a la actividad del que la padece y tenga su origen en una deficiencia o en una enfermedad degenerativa.” La encuesta se dirigió a la población residente en viviendas familiares principales, excluyendo las personas que viven en establecimientos colectivos, lo que permite extrapolar los resultados obtenidos para un balance de necesidades asistenciales que puedan ser cubiertas mediante servicios de atención domiciliaria.

En la Tabla 2.2, se ha incluido el volumen de población con discapacidad en España en 1999 según grupos de edad y sexo, pudiéndose observar cómo la franja de edad de 65 y más años constituye el porcentaje más elevado (58,74%).

Tabla 2.2 Personas con discapacidades según grupos de edad y sexo. Fuente INE.

1. Personas con discapacidades según grupos de edad y sexo.				
	Total	Total	Varones	Mujeres
	Cifras absolutas	Cifras relativas		
TOTAL	3.528.221	100,00	1.472.970	2.055.251
Menos de 6 años	49.577	1,41	24.723	24.853
De 6 a 15 años	68.284	1,94	36.060	32.224
6 a 9 años	29.782	0,84	15.363	14.420
10 a 15 años	38.502	1,09	20.697	17.804
De 16 a 44 años	519.495	14,72	298.726	220.769
16 a 19 años	44.290	1,26	28.058	16.232
20 a 24 años	59.048	1,67	36.385	22.663
25 a 29 años	78.275	2,22	48.578	29.697
30 a 34 años	107.631	3,05	64.514	43.117
35 a 39 años	115.171	3,26	60.029	55.142
40 a 44 años	115.080	3,26	61.162	53.918
De 45 a 64 años	818.213	23,19	379.652	438.561
45 a 49 años	135.075	3,83	66.311	68.764
50 a 54 años	170.834	4,84	74.872	95.962
55 a 59 años	210.962	5,98	96.639	114.323
60 a 64 años	301.342	8,54	141.830	159.512
De 65 y más años	2.072.652	58,74	733.809	1.338.843
65 a 69 años	386.338	10,95	161.083	225.255
70 a 74 años	457.269	12,96	168.643	288.626
75 a 79 años	476.926	13,52	172.670	304.256
80 a 84 años	370.701	10,51	120.382	250.319
85 y más años	381.418	10,81	111.031	270.388

La Encuesta de 1999 sobre Discapacidades, Deficiencias y Estado de Salud constata respecto a la atención domiciliaria, que el grupo más numeroso de personas con discapacidad se relaciona con el hecho de "Desplazarse fuera del hogar" lo que supone un total de 737.489, es decir, un 21,05% del total según muestra la Figura 2.5. Este tipo de discapacidad engloba la imposibilidad de deambular sin medio de transporte y la de desplazarse en transportes públicos o conducir vehículo propio.

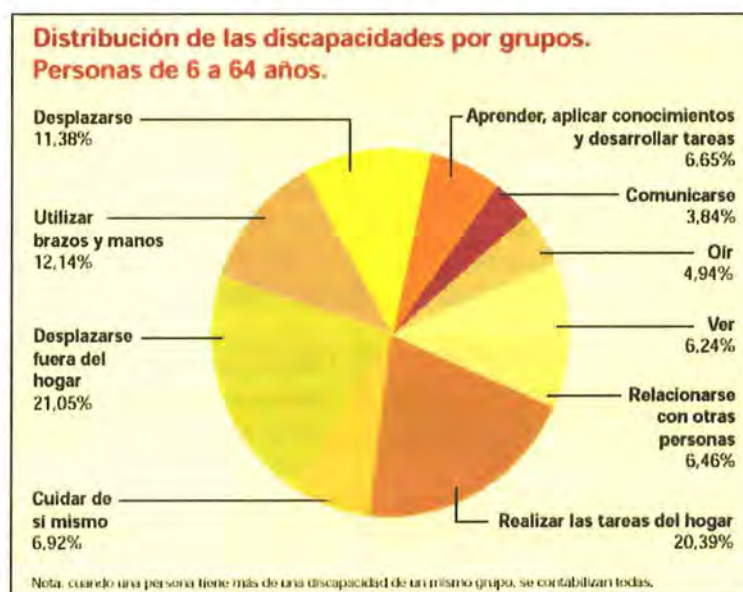


Figura 2.5 Distribución de la discapacidad por grupos (6 a 64 años). INE, 1999.

D) Demanda de atención sociosanitaria

La definición de atención sociosanitaria tiene que ver con la prestación de “cuidados de larga duración a personas que no pueden ser autónomas” [PEÑ99]. Estas necesidades comprenden aspectos de salud asociados con enfermedades y su tratamiento así como demandas sociales relacionadas con los cuidados necesarios para realizar las actividades de la vida diaria. En la mayoría de los casos, la dimensión clínica y social confluyen en un conjunto interrelacionado de necesidades asistenciales del individuo. Ruipérez clasifica en tres grupos las patologías más comunes que crean dependencia y, en consecuencia, demanda de asistencia sociosanitaria [RUI99]:

1. Alteraciones motoras:

- ❖ Articulares (reumatismos)
- ❖ Óseas (fracturas)
- ❖ Musculares (atrofias por inmovilismo)
- ❖ De la motilidad (neurológicas)

2. Alteraciones cognitivas:

- ❖ Demencia
- ❖ Depresión

3. Alteraciones sensoriales:

- ❖ Disminución de la visión
- ❖ Disminución de la audición

En los tres tipos de alteraciones referidas, la forma más extendida de atención sociosanitaria son los cuidados domiciliarios:

“Se estima que por cada persona mayor internada en una Residencia Asistida, hay entre tres y cuatro en el domicilio en similares condiciones de necesidad de atención. Un aspecto fundamental de esta forma de asistencia es que es la única donde se dan conjuntamente cuidados formales e informales, estos últimos no remunerados y que suponen entre el 66 y el 80% de todos los costes de la atención.” [RUI99].

El análisis anterior de las causas de atención sanitaria más frecuentes puede completarse con los datos de morbilidad en España del Instituto Nacional de Estadística. La Figura 2.6 resume los grupos de enfermedad causantes del mayor número de enfermos dados de alta en España en 1998 según los datos del el INE:



Figura 2.6 Principales estancias causadas por enfermedad. INE, 1998.

Los datos de morbilidad mencionados se han detallado más extensamente en la Tabla 2.3 donde pueden verse los distintos grupos de enfermedad y el número de estancias hospitalarias causadas en España según los últimos valores de 1998:

Tabla 2.3 Enfermos dados de alta y estancias causadas. Fuente INE, 1998.

	Estancias causadas		
	Ambos sexos	Varones	Mujeres
Total	40.239.774	20.357.870	19.881.904
Enfermedades Infecciosas intestinales	141.529	72.914	68.615
Tuberculosis	145.589	106.130	39.459
Otras enfermedades bacterianas	213.296	107.296	106.000
Enfermedades por virus	107.711	62.785	44.926
Equinococosis	21.694	11.228	10.466
Otras enfermedades infecciosas	67.393	43.905	23.488
Tumores malignos	3.193.548	1.886.265	1.307.283
Tumores benignos	404.838	96.703	308.136
Carcinoma in situ	21.689	5.991	15.698
Tumores no especificados	242.592	123.735	118.857
Enfermedades de las glándulas endocrinas del metabolismo y alteraciones inmunitarias	810.194	392.506	417.687
Deficiencias de la nutrición	13.557	5.885	7.672
Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos	280.822	125.978	154.844
Trastornos mentales	6.402.677	3.150.918	3.251.759
Enfermedades del sistema nervioso	851.681	440.600	411.082
Enfermedades del ojo y sus anexos	421.145	211.507	209.639
Enfermedades del oído y de la apófisis mastoides	110.772	54.356	56.415
Enfermedades del aparato circulatorio	5.184.243	2.879.839	2.304.404
Enfermedades del aparato respiratorio	3.294.120	2.115.846	1.178.274

Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares	63.289	32.655	30.634
Enfermedad de otras partes del aparato digestivo	3.549.859	1.971.598	1.578.262
Enfermedades del aparato urinario	868.225	457.876	410.350
Enfermedad de los órganos genitales del hombre	359.779	359.779	..
Afecciones de la mama	47.974	5.677	42.297
Afecciones de los órganos genitales de la mujer	511.517	..	511.517
Aborto	118.577	..	118.577
Causas obstétricas directas	1.149.569	..	1.149.569
Causas obstétricas indirectas	60.419	..	60.419
Parto normal	595.498	..	595.498
Enfermedades de la piel y del tejido celular subcutáneo	421.358	223.405	197.953
Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo	1.982.692	796.970	1.185.722
Anomalías congénitas	243.560	142.914	100.647
Ciertas afecciones originadas en el período perinatal	520.157	270.362	249.796
Síntomas, signos y estados morbosos mal definidos	1.968.771	1.019.532	949.240
Fracturas	1.665.281	838.081	827.200
Luxaciones, esguinces y desgarros	141.652	94.794	46.858
Traumatismos internos intracraneales, intratorácicos e intraabdominales, incluso los de los nervios	320.730	228.809	91.921
Heridas y traumatismos de los vasos sanguíneos	156.910	115.371	41.539
Quemaduras	85.988	57.631	28.358
Envenenamiento y efectos tóxicos	66.764	32.010	34.754
Otros traumatismos y envenenamientos	786.293	424.004	362.289
Altas de ingresos por otras causas	2.625.819	1.392.019	1.233.800

2.3 Introducción a los Sistemas de Salud

2.3.1 Características de un sistema de salud

La definición de un sistema de salud es una tarea compleja que depende de su evolución cambiante y de los factores culturales, sociales, políticos y económicos que determinan la situación de un país. Un servicio de telemedicina con perspectivas de ser asumido por el sistema existente ha de conocer estas características para poder integrarse de un modo idóneo. Manuel y Oleaga emplean un modelo descriptivo de la realidad de un sistema de salud basado en tres componentes: actores o elementos principales del sistema, sus interrelaciones y los resultados [MAN99].

2.3.1.a Elementos principales

Los cuatro elementos o actores principales de un sistema de salud son la población, los proveedores, las aseguradoras y el gobierno.

- ❖ El término población se refiere a las características demográficas y socioeconómicas del país unidas a las peculiaridades de sus habitantes como sus valores, la cultura, la educación o las necesidades de salud. El papel de los ciudadanos en el sistema se está condicionado por los valores predominantes en cada sociedad, la utilización de los servicios y el juicio que les merece, sus expectativas y la voluntad de gastar dinero en ellos.
- ❖ Los proveedores son los profesionales sanitarios, organizaciones e instituciones y medios que suministran servicios sanitarios como centros de salud, ambulatorios, hospitales, laboratorios, institutos de salud pública o compañías de ambulancias. El tipo de ejercicio profesional es variable: pueden ser médicos que trabajan individualmente en su consulta propia, grupos de médicos desempeñando su labor en el mismo entorno o médicos con otros profesionales de la salud (enfermería, trabajadores sociales, psicólogos) en un centro público responsable de una población definida.
- ❖ Las aseguradoras median entre individuos y proveedores de servicios, garantizando la asistencia sanitaria por enfermedad. Pueden ser públicas o privadas según la población cubierta y su financiación. Las públicas como la Seguridad Social Española, suelen ser de afiliación obligatoria y se financian por los trabajadores, empresarios y el Estado. Las privadas son empresas donde el usuario costea la asistencia por servicio contratado y estimación de riesgo individual (SANITAS, ADESLAS) u organizaciones no lucrativas (entidades religiosas, cajas de ayuda –MUFACE–, fundaciones).
- ❖ El Gobierno tiene un rol redistributivo y corrector de las imperfecciones del mercado sanitario ejercido mediante política fiscal, promulgación de normas que regulan los regímenes de seguros sanitarios o la provisión de servicios [POL97]. Su acción comprende cinco tipos de instrumentos administrativos: normas de mandato y prohibición, autorizaciones -títulos y licencias-, transferencias financieras, estímulos positivos y negativos -subvenciones o gravámenes- y la provisión directa de bienes y servicios de salud pública.

2.3.1.b Interrelaciones del sistema sanitario

Los elementos principales de un sistema de salud están interrelacionados de cuatro maneras: la regulación, la financiación, la gestión y la provisión de servicios.

- ❖ La regulación comprende el conjunto de normas que fijan las reglas de funcionamiento del sistema sanitario [INS95a]. Los aspectos susceptibles de regulación son el derecho a asistencia, las prestaciones, la distribución de recursos sanitarios, las licencias profesionales, los estándares mínimos de calidad, el volumen de actividad y los precios.
- ❖ La financiación y asignación de fondos a los servicios sanitarios puede realizarse mediante los impuestos, las contribuciones a seguros sociales, suscripción voluntaria de seguros privados y pago directo por acto [CAT01]. Los sistemas mixtos son los más frecuentes en la mayoría de los países; en España, Reino Unido e Italia, el modo más extendido de financiación es por impuestos mientras que en Alemania, Francia y Países Bajos el principal es por contribuciones de seguros sociales; en Estados Unidos, se utiliza generalmente el sistema de seguros voluntarios o pago directo.
- ❖ La gestión implica las funciones de planificación, organización, dirección y control desempeñadas según las características del entorno sanitario, su nivel de centralización de las decisiones, la financiación o los fines de la organización [ERR96]. Existen organizaciones no diferenciadas de la Administración pública y otras independientes, de titularidad privada, sujetas a la venta de sus servicios en el mercado para alcanzar sus fines.

“Las instituciones sanitarias públicas ofrecen todos sus productos a cambio de un presupuesto, las privadas consiguen su financiación vendiendo unidades de servicio a precios de mercado”. [MAN99]
- ❖ La provisión de servicios sanitarios está ligada a las características de la oferta respecto a cantidad, calidad, distribución o nivel tecnológico de los proveedores y de la demanda respecto a factores epidemiológicos, sociodemográficos y culturales de la población. Manuel y Oleaga describen los conceptos de disponibilidad de recursos y accesibilidad al servicio sanitario como críticos para estudiar su modelo de provisión:

“La disponibilidad de recursos depende de la cantidad y tipo de servicios prestados y las necesidades de salud de la población. La accesibilidad geográfica es la relación entre la localización de la prestación del servicio y la localización del usuario potencial o la necesidad de salud, expresada en distancia, tiempo o coste del transporte”. [MAN99]

Los individuos buscan la atención sanitaria según perciben su susceptibilidad a una enfermedad determinada y a sus consecuencias así como al equilibrio entre ventajas e inconvenientes de la atención. Sin embargo, es importante resaltar que es el profesional sanitario quien determina en gran parte la utilización de un servicio y ejerce de agente del enfermo decidiendo qué y cuántos servicios debe utilizar.

2.3.1.c Resultados de un sistema de salud

Las características de los elementos junto con sus relaciones funcionales determinan los resultados del sistema de salud que están condicionados por su entorno político, social, cultural y económico. Los resultados previsibles se agrupan en seis categorías: equidad y accesibilidad adecuadas, garantía del nivel de renta, eficiencia macroeconómica, satisfacción de los usuarios y mejoras en el nivel de salud:

- ❖ La equidad se define a partir de la relación entre necesidad y tratamiento, la igualdad del acceso y la igualdad de salud. En el primer caso puede entenderse que las desigualdades se traten de forma diferentes o bien que todos los que sean iguales han de tratarse del mismo modo. Respecto al acceso, las causas mayoritarias de desigualdad en España, se relacionan con los *largos tiempos de espera o la imposibilidad de conseguir una cita*.
- ❖ La garantía del nivel de renta se refiere a la posibilidad de garantizar la renta del contribuyente ante los efectos de posibles enfermedades futuras. La financiación delimita el tipo de protección del individuo ante riesgos sanitarios, es decir, la relación entre capacidad de pago y cobertura de salud. Los modelos de redistribución de fondos tienden a disminuir este vínculo mediante un sistema de contribución de sanos a enfermos, de jóvenes a viejos o de pobres a ricos.
- ❖ La eficiencia macroeconómica tiene por objetivo el lograr que la parte del producto nacional bruto gastado en los servicios sanitarios sea suficiente para el nivel de bienestar acorde con el desarrollo de país sin consumir recursos adicionales que puedan ser útiles en otros sectores [FER00].
- ❖ La eficiencia microeconómica, también llamada productividad, se fundamenta en optimizar los recursos invertidos en servicios sanitarios. Puede ocurrir que se busquen mayores resultados con los mismos recursos, o bien, mantener el nivel de resultados usando menos recursos [RIV99]. El punto de análisis de la productividad de centra en el número de actividades desarrolladas o servicios de salud prestados a la población.
- ❖ La satisfacción de los usuarios está determinada por una gran variedad de circunstancias e influida por las experiencias personales y el perfil psicológico. Es un factor cada vez más crítico como indicador de resultados y su valor depende del rol asumido por el individuo, bien sea como paciente, consumidor, elector o pagador de impuestos [BOH95].
- ❖ Las mejoras en el nivel de salud son difíciles de analizar con indicadores genéricos. No siempre hay una relación entre indicadores como el nº de médicos, enfermeras y camas y la disminución de la mortalidad. Hay autores que usan otros indicadores como la renta per capita o niveles bajos de tabaquismo, consumo de alcohol y azúcar. Los análisis coste-beneficio han de considerar medidas como los años potenciales de vida perdidos, la reducción de la mortalidad evitable o los niveles de bienestar alcanzados.

2.3.2 *El sistema español de salud*

El origen del sistema sanitario español empieza con la creación del Instituto Nacional de Previsión en 1908 y ha evolucionado desde entonces hasta la situación de cobertura de salud actual. En 1942 se crea el Seguro Obligatorio de Enfermedad (SOE) que cubre prestaciones de medicina general, algunas especialidades quirúrgicas y la dispensación farmacéutica. Este modelo que se configuró en 1963 como el sistema sanitario de la Seguridad Social, financiada exclusivamente por empresarios y trabajadores, y, posteriormente en 1978, se creó el actual organismo INSALUD.

La Ley General de Sanidad de 1986 integra el sistema asistencial de la Seguridad Social y los dispositivos de Salud Pública y crea el Sistema Nacional de Salud. Sus características más relevantes son: *la universalidad del derecho a la asistencia sanitaria y su financiación pública*. Además regula un sistema asistencial que está abierto a la incorporación de las tecnologías sanitarias contrastadas y a la prescripción de los fármacos más modernos de acuerdo con los cambios que se operan en el campo de las ciencias de la salud.

La Constitución Española establece los referentes del Estado español y reconoce a las Comunidades Autónomas importantes competencias en materia de salud. De acuerdo con el principio de descentralización territorial, en el campo de la sanidad actualmente se han transferido las funciones y servicios sanitarios a las Comunidades Autónomas de Cataluña (1981), Andalucía (1984), País Vasco y Valencia (1988), Galicia y Navarra (1991) y Canarias (1994), lo que afecta al 61,27 % de la población. Por su parte la Administración Central, a través del INSALUD, atiende en la actualidad al 38,73 % de la población en las comunidades autónomas restantes, lo que le convierte en el mayor servicio de asistencia sanitaria del país.

Para garantizar la cooperación y coordinación entre todas las Comunidades Autónomas, el Sistema Nacional de Salud dispone de un consejo interterritorial que está presidido por el Ministro de Sanidad y Consumo y en él están representados todos los Servicios Autonómicos de Salud. El Sistema Nacional de Salud presta servicios sanitarios a más del 99,5% de la población siendo las prestaciones iguales en toda España.

Los usuarios activos contribuyen mediante el pago adicional del 40% del precio del medicamento prescrito. Para el tratamiento de enfermedades crónicas o graves, se contribuye con el 10% del PVP del medicamento, hasta un máximo de 439 pesetas. Están exentos de aportación los pensionistas, los minusválidos, las personas afectadas por el síndrome tóxico y los tratamientos cuyo origen sea accidentes de trabajo o enfermedades profesionales. En cuanto a los datos de financiación, el Presupuesto del INSALUD para el año 2000 asciende a 1.659.922 millones de pesetas y su financiación se realiza casi en su totalidad a través de los Presupuestos Generales del Estado, representando el 4,93% de los mismos; la inversión al día asciende a 4.548 millones de pesetas en atención sanitaria. Respecto a la distribución de recursos humanos, el INSALUD dispone de más de 137.000 trabajadores de los cuales hay aproximadamente 29.000 médicos y más de 36.000 enfermeras.

El sistema sanitario es el servicio público más valorado por la población si bien en los últimos años hay una búsqueda de modelos de gestión que mejoren la eficiencia y proporcionen más autonomía e incentivos a los profesionales tales como entes y empresas públicas, consorcios o cooperativas [ROM97a].

2.4 Desarrollo de Sistemas de información sociosanitarios

En este apartado se introducen brevemente algunos conceptos básicos de la teoría de sistemas orientados al diseño e integración de sistemas de información en contextos tan amplios como por ejemplo el entorno sociosanitario.

2.4.1 Definición de un sistema de información sociosanitario

“... el conocimiento de los conceptos de sistemas es vital para una comprensión adecuada de la tecnología, las aplicaciones, el desarrollo y la gestión de sistemas de información.” O'Brien J. A [OBR91]

Hirschheim y Boland describen el área de los sistemas de información como una combinación de dos áreas principales, informática y gestión, complementada por otras múltiples disciplinas como la psicología, la sociología, la estadística, la política, la economía, la filosofía y las matemáticas [HIR89]. En el contexto de aplicación sanitario y social, el uso de los sistemas de información puede entenderse como un balance equilibrado entre organización y tecnología considerando aspectos clínicos, sociales, políticos y administrativos además de la aplicación de métodos matemáticos, estadísticos y económicos.

Un sistema puede identificarse de modo genérico como un conjunto interrelacionado de recursos humanos y materiales cuya organización global posee características y funcionalidades determinadas que no contienen aisladamente los recursos que lo integran. Por tanto, el conocimiento o identificación específica de dicho sistema sólo puede realizarse cuando los propósitos del servicio u organización pueden detallarse con claridad. En relación con los sistemas de información **sociosanitarios**, Albarracín distingue cuatro aspectos esenciales para su definición [ALB00]:

- ❖ La plataforma tecnológica que sustentará al sistema: red de comunicaciones; aplicaciones de software; servidores; sistemas de bases de datos; etc.
- ❖ La estructura y composición de la organización a la que el sistema debe servir: la red asistencial, la comunidad científica, y sus diversos componentes y estamentos.
- ❖ Los procedimientos clínicos y administrativos que deberán ser instrumentados por el sistema.
- ❖ Las distintas normas y estándares mediante las que el sistema debe gobernar el tratamiento de la información: políticas de asignación de recursos; requerimientos de seguridad; etc.

La aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones en un ámbito de salud referido a una población concreta implica la provisión de nuevas prestaciones en la gestión o atención sanitaria existente cuyas características estarán directamente relacionadas con las intenciones o propósitos de la organización [OTA95]. Dichas prestaciones o cambios previstos en la atención sanitaria suministrada pueden ayudar a definir las motivaciones de utilización de un sistema de información particular así como el modo de valorar el impacto real de su uso.

Las características del sistema de información sociosanitario resultante definirán su funcionamiento y se derivarán de las motivaciones de cambio que se

materialicen en forma de objetivos cumplidos y de los atributos que permanezcan del sistema inicial unidos a las nuevas peculiaridades surgidas no identificadas al principio. Por tanto, la aproximación al diseño o modelado del sistema de información puede resultar completamente indebida e improductiva si no se tiene una idea clara de los objetivos básicos y de las características del contexto donde será utilizado.

La Figura 2.7 describe la evolución de un sistema sociosanitario con unas características A en función de los propósitos asociados al uso de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). El sistema resultante quedará definido a partir de las variaciones de las características iniciales A, de las nuevas prestaciones provistas y de ciertas consecuencias inesperadas derivadas del proceso de cambio.

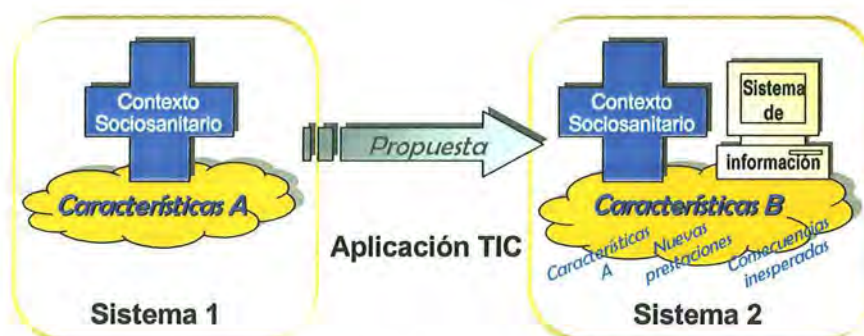


Figura 2.7 Definición de un sistema de información sociosanitario

La implantación de un sistema de registro electrónico de datos biomédicos en una unidad de cuidados intensivos de un hospital podría ser un ejemplo para aclarar estos conceptos. El sistema sanitario inicial está formado por los recursos humanos y materiales que constituyen dicho servicio junto con las prestaciones sanitarias existentes. El uso de un registro electrónico de datos supondría la adaptación del sistema inicial a un nuevo sistema basado en tecnologías de la información con el propósito de obtener, por ejemplo, acceso inmediato y centralizado a parámetros biomédicos del paciente así como un mecanismo automático de detección de alarmas. Estas prestaciones adicionales representan de modo tangible los propósitos de implantación del nuevo sistema y aportan elementos de análisis cuyas características finales facilitan la valoración de los beneficios de su utilización. La consecución de estos propósitos u objetivos previstos del sistema implica otras consecuencias no esperadas de uso como por ejemplo la necesidad de personal y medios capaces de responder a la nueva demanda asistencial. El conjunto integra las características esenciales que lo identifican específicamente una vez que su implantación es efectiva.

La definición y estudio de un sistema de información sociosanitario no está completa sin considerar los factores externos que, sin ser partes constituyentes del mismo, influyen en su funcionamiento. El ámbito de utilización del sistema no tiene capacidad para controlar el entorno configurado por estos agentes pero sus características y funcionalidad son susceptibles a las variaciones de dicho contexto. Los avances de la tecnología, las decisiones de política sanitaria de alto nivel o los cambios demográficos conforman este entorno cuya influencia dinámica en el sistema debe tenerse en cuenta tanto para asegurar su supervivencia como para planificar la evolución de sus características o funcionalidades inherentes [CAS98].

2.4.1.a Ciclo de vida del sistema de información

El sistema de información debe tener la capacidad de adaptación requerida ante cambios del entorno, manteniendo su identidad y propósitos para los que fue creado. Su validez deberá ser evaluada basándose en criterios de eficacia, eficiencia y efectividad que no son fácilmente definibles y que dependen usualmente del punto de vista tanto de las personas implicadas como del diseñador del modelo o sistema [CHK90], [STO99].

El beneficio aportado por un sistema de información frente a su coste de desarrollo e implantación puede valorarse cualitativamente en el tiempo mediante curvas de crecimiento en forma de "S". De modo natural, el ciclo de vida del sistema de información será más eficiente cuanto menores sean el coste y el tiempo invertido en su fase de desarrollo y mayores el beneficio y período de utilización. No obstante hay que tener en cuenta que altos costes invertidos en una etapa de diseño y desarrollo más extensa y detallada, pueden suponer mayores beneficios derivados de una mayor validez del sistema en cuanto a capacidad de adaptación a cambios del entorno. La Figura 2.8 ilustra cualitativamente tres casos: a) caso óptimo donde el binomio período de aplicación – beneficio obtenido es mayor que el conjunto tiempo - coste de desarrollo, b) caso intermedio donde los costes de desarrollo y beneficios de aplicación del sistema son similares y c) caso desfavorable en el que la implantación del sistema no resulta eficiente al incurrir en costes superiores al beneficio esperado.

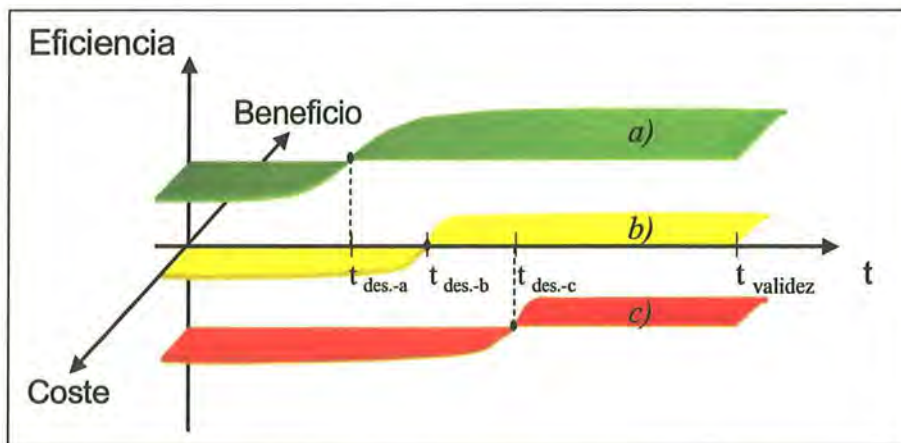


Figura 2.8 Ciclo de vida del sistema y balance coste-beneficio

La aplicación de los conceptos de ciclo de vida al sistema de información permite distinguir tres fases asociadas de modo recurrente: identificación de problemas y posibles soluciones, desarrollo del sistema en sí mismo y posterior utilización en condiciones reales. Los resultados de la fase de desarrollo no serán muy efectivos si no se ha logrado una disposición favorable a la adopción de los nuevos procedimientos organizativos derivados de la etapa de identificación. Asimismo, la etapa de desarrollo requerirá un ciclo detallado de validación –verificación técnica, usabilidad-, instalación y aprendizaje del sistema antes de proceder a su uso operativo [SAN96]. La utilización continuada del sistema en condiciones reales traerá consigo nuevas necesidades de adaptación a cambios organizativos o tecnológicos que plantearán su posible redefinición iniciándose, si procede, un nuevo ciclo de vida formado por los pasos anteriormente descritos.

La Figura 2.9 presenta un ejemplo de aplicación de los conceptos de ciclo de vida al desarrollo y provisión de un servicio de telemedicina. Se ha adoptado una representación helicoidal para mostrar tanto el proceso iterativo como el paralelismo entre las tres fases: a) análisis de necesidades y soluciones en el contexto sociosanitario, b) desarrollo del sistema de información asociado al servicio de telemedicina y c) puesta en marcha y provisión del servicio en rutina clínica.

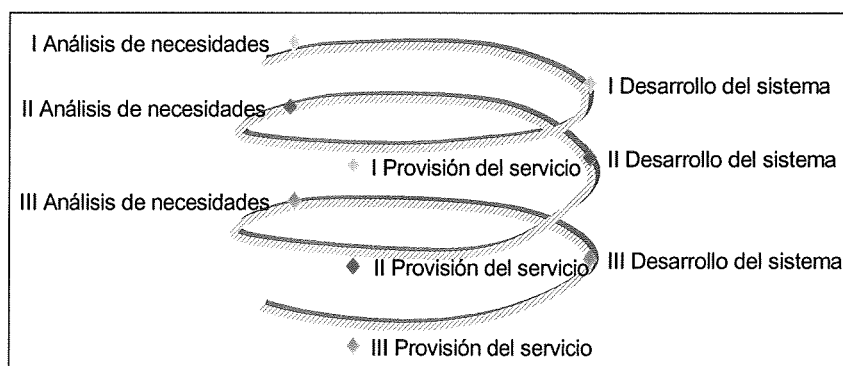


Figura 2.9 Evolución del ciclo de vida del sistema sociosanitario

La falta de capacidad de adaptación del sistema a las necesidades cambiantes de la organización o a la evolución de la tecnología puede llevar a la creación de sistemas de información cerrados, con ciclos de vida ineficientes y muy limitados, incapaces de dar un servicio efectivo a los propósitos conjuntos de la organización. La adopción de puntos de vista amplios, no limitados a priori, durante la etapa de identificación de necesidades y soluciones ha de promover el desarrollo de sistemas abiertos preparados para adaptarse a los cambios e integrados en el seno de la organización.

2.4.1.b Identificación y toma de decisiones asociadas al sistema

Los modelos de toma de decisiones como el de Anthony y Dearden o Chiclana sugieren la identificación de jerarquías que consideren todos los niveles de participación involucrados en la organización [ANT80], [CHI98]. En el contexto clínico y social, la toma de decisiones sobre la implantación de un servicio basado en un sistema de información ha de contemplar globalmente la totalidad de agentes implicados: autoridades sanitarias, gerencia, personal médico, personal auxiliar, pacientes y familiares.

La tendencia tradicional a la utilización de patrones cuantitativos para la toma de decisiones exige la posibilidad de usar parámetros de comparación entre las complejas y variadas opciones existentes en la organización. Aunque en el contexto sociosanitario existen múltiples parámetros de medida altamente aceptados, resulta difícil encontrar un patrón de análisis común que permita sopesar diferentes criterios según las prioridades de los miembros de la organización. Además, la adopción de ciertos parámetros exige poder establecer una correspondencia directa, objetiva e independiente del observador, entre los datos recogidos y la interpretación de los mismos. En consecuencia, la puesta en marcha de un sistema de información sociosanitario puede requerir aproximaciones a la toma de decisiones que no sean estrictamente cuantitativas y con capacidad de reajustarse dinámicamente a los fines de la organización.

Vickers plantea el concepto de “apreciación” como modo de acercamiento a la resolución de una situación compleja [VIC70], [VIC83]. La “situación problemática”, como por ejemplo la atención inmediata a un colectivo de pacientes, la provisión de un tratamiento, el cumplimiento individual de una terapia o el seguimiento de un proceso clínico, requiere la toma de decisiones ligadas a los hechos ocurridos y a ideas que conducen a la percepción del “problema”. La solución técnica y organizativa a adoptar se dirige tanto a conseguir una serie de objetivos como a reajustar dinámicamente el sistema para cubrir las necesidades de la organización sin romper su estructura.

En el ámbito clínico y social, se trataría más bien de definir y validar sistemas de información que sean coherentes con el marco organizativo existente y preparados para apoyar sus fines según son contemplados por los miembros que lo componen. De este modo, la “toma de decisiones” sobre la utilización y puesta en marcha de un sistema o servicio no se reduce únicamente a la elección entre varias opciones tecnológicas o logísticas sino a la identificación y posterior resolución de las necesidades y prioridades de los integrantes de la organización.

Según se mencionaba anteriormente en [SAE94], cada miembro implicado tendrá su particular marco cognitivo, su filtro de apreciación de la “situación problemática”. Todos aquellos “datos” que la organización y sus individuos consideren importantes para sus fines e intereses se materializarán en “información” –procesada o no– según su relevancia para la decisión a tomar ante una situación dada. En este contexto, el sistema de información no es únicamente una recopilación ordenada de datos sino una herramienta estructurada de apoyo a la organización diseñada a partir del marco cognitivo según el cual sus miembros perciben ciertos fines y propósitos. La evolución temporal de la percepción que los individuos tienen de dichos fines obliga a diseñar sistemas de información no estáticos con capacidad de adaptación en el tiempo tal como se describió anteriormente en el ciclo de vida del sistema.

Un sistema de información puede proporcionar muy distintos niveles de apoyo a la organización. Lewis [LEW94] distingue hasta siete niveles ordenados de menor a mayor según su involucración en la actividad humana.

Los niveles pasivos abarcan:

- (1) no apoyo en absoluto
- (2) medios de almacenamiento y obtención de datos en un mismo formato
- (3) facilidades de obtención de datos en formato predefinido para manipulación simple
- (4) sistemas de acceso libre a datos almacenados con prestaciones adicionales para búsqueda de información.

En cuanto a los niveles de apoyo activo y participación en la actividad los niveles que pueden distinguirse son:

- (5) herramientas con capacidad para modelar y simular alternativas posibles a evaluar
- (6) provisión de sugerencias de acción basadas en conocimiento
- (7) sistemas automáticos de realización de la actividad prevista.

En particular, un sistema de información desarrollado para proveer un servicio de telemedicina podría identificarse en el nivel (4) mientras que un modelo de apoyo para el estudio y dimensionado de la provisión general del servicio correspondería al nivel (5).

Ambos sistemas, según muestra la Figura 2.10, están muy relacionados: el primero incide directamente en la provisión del servicio mientras que el segundo actúa sobre la coordinación y planificación del funcionamiento del primero. Este último puede tener que afrontar la dificultad de apoyar la toma de decisiones no “programadas” que son nuevas y no están completamente estructuradas ya que la organización carece de experiencia en la toma de decisiones sobre dicho servicio. En ese caso, el sistema aportará resultados que habrán de ser valorados por los miembros de la organización, responsables finales de la toma de la decisión, teniendo en cuenta las necesidades de los beneficiarios finales –pacientes, personal sanitario, etc.-.

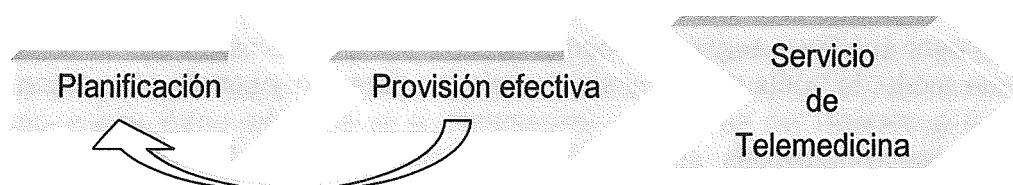


Figura 2.10 Sistema de información en telemedicina: relación provisión-planificación.

Los sistemas sociosanitarios se caracterizan por tener una concepción bastante definida de las características principales que identifican un entorno clínico, social y asistencial a partir de un conjunto globalmente aceptado de datos que definen el contexto actual y su evolución. Sin embargo, la percepción en la organización de las futuras líneas de actuación no está siempre tan definida estando sujeta a cambios político-estratégicos. Esta falta de estabilidad no facilita el uso de reglas “universales” para la toma de decisiones ni permite establecer sencillamente vínculos directos entre los valores de ciertos parámetros y las alternativas a desarrollar. En consecuencia, el modelado del sistema de información conlleva la difícil tarea de seleccionar un conjunto de datos o variables cuya “relevancia” es dependiente del contexto interpretativo, es decir, de las prioridades no siempre iguales de los miembros responsables de la decisión. El origen de los datos seleccionados incluye no sólo la información inherente a la organización sino también fuentes externas de datos – estudios, muestreos- vinculados a sistemas afines con propósitos similares.

2.4.2 Sistema de información y contexto clínico-asistencial

La provisión y explotación óptima de un sistema de información para un entorno clínico-asistencial depende críticamente de una gestión satisfactoria de los datos de interés para los beneficiarios del sistema o servicio a implantar (pacientes, personal sanitario, etc.). No sólo son importantes las características de esa información (formato de los datos, volumen, necesidades de acceso y transmisión, requisitos de confidencialidad, etc.) sino también el origen y validez de los mismos junto con su adecuada estructuración dentro de las peculiaridades de la organización. Los sistemas de información han desarrollado y utilizado de modo creciente tecnologías de bases de datos capaces de relacionar e integrar de modo óptimo la información involucrada en el sistema. Sin embargo, el modo de identificar qué datos serán de interés para una “situación problemática” aún es un campo esencial que debe ser considerado en relación con las características del entorno de aplicación.

En el ámbito de la telemedicina, será crucial determinar tanto el tipo, tamaño o velocidad de transmisión de los datos clínicos como decidir la información de interés, cómo obtenerla, modo de autenticación, protección e integración en el sistema. La

forma de gestión y procesado de la información depende esencialmente del apoyo exigido al sistema por la organización. El uso y explotación de los datos varía sustancialmente según los niveles de involucración mostrados en el apartado anterior. Huertas clarifica esta necesidad en su estudio sobre la información en las hojas de interconsultas que desean conocer los médicos de familia comparada con los especialistas [HUE96]. La Figura 2.10 muestra que el especialista está más interesado en los antecedentes del paciente, motivo de la derivación e identificación del médico que lo deriva mientras que el médico de familia prefiere conocer el diagnóstico y las recomendaciones del especialista sobre la pauta de tratamiento del paciente.

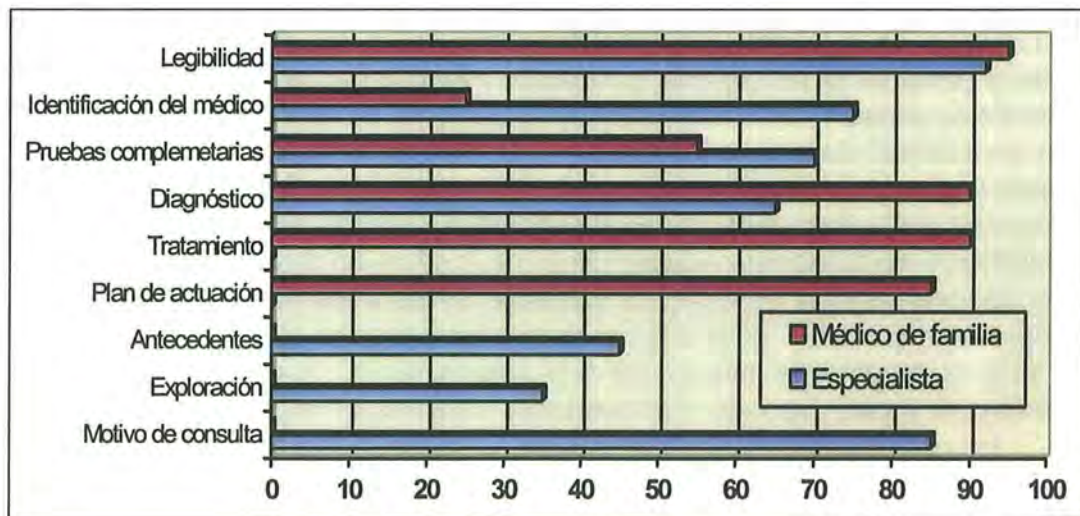


Figura 2.11 Información de interés: médicos de familia / especialistas. Adap. [HUE96].

Inicialmente, el análisis de la naturaleza y estructura de los datos se orientó más al procesado y almacenamiento. Sin embargo muchos autores como Ward y col. acentúan cada vez más el análisis de datos como elemento de planificación estratégica para la prestación de un servicio [WAR90]. El ejemplo referido sobre telemedicina refleja este doble enfoque. Por un lado un sistema puede requerir la definición y el modo de gestión de los datos asociados a la provisión de un servicio de telemedicina (información del paciente, señales biomédicas monitorizadas, protocolos asistenciales, etc.) mientras que otro sistema necesita definir de modo cualitativo o cuantitativo los parámetros necesarios (demanda de personal sanitario, calidad asistencial, características de la tecnología, volumen asistencial, asignación de costes, etc.) para dimensionar y planificar un servicio con el fin de asegurar su prestación eficiente. En este segundo ámbito, la adquisición e interpretación de datos sobre la provisión del servicio tiene especial relevancia tanto en la estrategia de la organización como en su naturaleza humana, social y política.

El éxito de implantación de un sistema de información en el área de salud depende de que el procesado de datos no sólo facilite su gestión técnica de modo eficiente (tiempos de acceso, redundancia, protección) sino que su estructura y organización sean coherentes con la cultura y jerarquía del ámbito en que se usa. Si el personal sanitario es reticente a introducir cierta información en el sistema, es inútil su gestión óptima cuando éstos datos apenas están disponibles. La adquisición y procesado de la información clínica debe estar integrada en el esquema de trabajo del personal para garantizar su uso más adecuado.

En resumen, podemos distinguir dos planos de análisis de la información: un plano inmediato, individual, relacionado con las actividades y resultados del servicio y un plano superior, colectivo, ligado tanto a la forma de organizar estas actividades o tareas como a la interpretación y determinación de los propósitos y resultados críticos para la organización.

La definición clara del contexto de aplicación facilita la identificación, definición, modo de adquisición, procesamiento e interpretación de los datos del sistema de información. Por ejemplo, la información de la terapia seguida por un colectivo de pacientes que usan un sistema de teleconsulta a demanda en su casa será diferente de la información de interés sobre esta terapia para un sistema de gestión de recursos asistenciales. En el primer caso, los datos relacionados con el seguimiento e impacto clínico y social de la terapia son prioritarios mientras que en el segundo priman los aspectos de consumo de fármacos, material sanitario, recursos humanos o duración y lugar de administración de la terapia. En el primer caso se está asumiendo un enfoque epistemológico –de análisis del entorno- donde según las teorías de Klein y Hirschheim prima una visión positivista –estrictos vínculos racionales causa-efecto- y una visión interpretacionista –explicaciones de la situación dependientes del individuo- en el segundo ejemplo [REM97]. La validación de los datos referidos al modelo de un sistema de información ha de dirigirse más a cumplimentar la visión que los usuarios del sistema esperan del mismo que a la representación “real” de un contexto cuya identificación puede depender del observador o del usuario implicado.

Gené y col. detallan hasta catorce ventajas esperadas de un sistema de información sanitaria integral [GEN99]:

1. Identificación correcta de los pacientes atendidos y de la población en general
2. Monitorización cronológica e inmediata de los circuitos asistenciales
3. Disminución de los errores en el manejo de la información asistencial
4. Registro de los signos y síntomas de los pacientes
5. Registro de los actos y decisiones asistenciales tomadas por los profesionales
6. Recordatorio de decisiones asistenciales importantes o protocolizadas, detección de errores y omisiones en el proceso asistencial e identificación de resultados indeseables
7. Recuperación, interrelación, análisis y presentación adecuada de los datos registrados en cualquier punto del proceso asistencial
8. Presentación y prescripción adecuada de las instrucciones e informes asistenciales a los pacientes
9. Identificación de grupos de alto riesgo o susceptibles de intervenciones preventivas, terapéuticas o rehabilitadoras específicas
10. Cuantificación inmediata de costes no fijos producidos por la asistencia
11. Mayor interrelación entre los profesionales
12. Accesibilidad instantánea a la literatura científica
13. Mayores posibilidades de trabajo cooperativo entre las instituciones
14. Creación progresiva de bases de conocimiento médico para ayudar en el proceso de toma de decisiones clínicas.

2.4.3 Introducción de tecnologías en el ámbito sanitario

2.4.3.a Gestión y evaluación de la tecnología médica

Las tecnologías sanitarias son un motor de cambio en los procesos de transformación de la práctica clínica [HAC00]. La gestión de la tecnología médica es una disciplina creciente que integra aspectos de organización, ingeniería y medicina. La Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Instituto de Salud Carlos III refiere este concepto evaluando la tecnología sobre la calidad y eficiencia asistencial:

"Evaluación de Tecnologías Sanitarias es aquel proceso de análisis e investigación, dirigido a estimar el valor y contribución relativos de cada tecnología sanitaria a la mejora de la salud individual y colectiva, teniendo además en cuenta su impacto económico y social." [CON98]

Esta aproximación está muy ligada a las teorías de medicina basada en la evidencia (MBE) y a los conceptos de investigación en servicios de salud y práctica clínica (ISSyPC) según resume la Figura 2.12:



Figura 2.12 Disciplinas limítrofes de la Evaluación de Tecnologías Sanitarias [CON98]

Van Wick diferencia cuatro características esenciales para el análisis de las tecnologías sanitarias [WYK00]:

1. La tecnología es un fenómeno que ha de ser creado por la gente, no surge en sí misma. Eso la distingue de otros fenómenos como los naturales que no son consecuencia de la creación humana.
2. La tecnología se ocupa de los medios y no es un fin en sí misma. Esto la distingue del arte u otras creaciones intelectuales.
3. La tecnología reside en entidades compuestas por elementos como dispositivos (hardware), funciones (software) y habilidades humanas. Estas entidades pueden ser de utilidad para el estudio de la tecnología.
4. Mientras la definición de tecnología incorpora habilidades humanas respecto a sus entidades, no implica al ser humano en sí mismo.

"La Tecnología Sanitaria involucra todas aquellas entidades tecnológicas relacionadas con la práctica clínica." [WYK00]

La AETS plantea seis aspectos para evaluar un sistema tecnológico mediante el cual se pretende proporcionar atención sanitaria a pacientes reales o potenciales:

i) Seguridad:

Evaluación del daño inducido por la aplicación de la tecnología en cuestión. Las tecnologías sanitarias, especialmente las terapéuticas, suponen algún grado de interferencia y eventual riesgo en el sujeto al que se aplican. Para que el balance riesgo/ beneficio sea positivo, este riesgo debe ser evaluado y después, aceptado.

ii) Eficacia:

Medida del logro alcanzado respecto del objetivo pretendido, en condiciones ideales o de laboratorio. Se pretende establecer hasta qué punto, por ejemplo, un procedimiento obtiene el fin pretendido en condiciones ideales y controladas, o sea, con pacientes seleccionados, profesionales y medios especialmente cualificados, evitando además la presencia de circunstancias que puedan interferir en el proceso.

iii) Efectividad:

Valoración del logro obtenido en relación con el objetivo pretendido en condiciones habituales de uso de la tecnología en cuestión. A diferencia de la eficacia, la efectividad se refiere a los resultados obtenidos por una tecnología usada en las condiciones habituales de la práctica médica. En este caso los pacientes pueden no haber sido cuidadosamente seleccionados, las circunstancias interfieren en el resultado y los medios físicos o las habilidades pueden ser diversos. Tecnologías que se han mostrado eficaces pueden resultar poco efectivas cuando son generalizadas.

iv) Utilidad:

Evaluación del grado en que una tecnología contribuye a mejorar la calidad de vida de los pacientes a los que ésta se dirige. Es un tema esencial para el ciudadano, siendo paradójicamente aquel donde hay mayor desconocimiento. Ciertas tecnologías pueden ser seguras, eficaces y efectivas, pero deben demostrar que impulsan mejoras en la esperanza o calidad de vida de los ciudadanos a los que se aplican.

v) Eficiencia:

La evaluación económica de las tecnologías médicas ha sido un aspecto prioritario hasta llegar casi a identificarse con la evaluación de tecnologías sanitarias. Siendo importante esta parte de la evaluación, no es la más relevante, dado el poco interés de conocer el coste de una tecnología si no se sabe su seguridad, efectividad y utilidad. En la práctica, pocas tecnologías realmente efectivas han dejado de aplicarse en países industrializados por razones económicas (ej. trasplantes de órganos).

- ✓ *Estudios de costes:* Analizan los costes de implantación y uso de las tecnologías en contextos diversos. La estimación puede referirse al coste por unidad de servicio producido (coste unitario) o al coste total del nº de unidades de servicio que van a producirse, asumiendo la obtención de un nº de unidades de servicio para un ámbito concreto (área, provincia, nación) a partir de la demanda predecible (coste agregado).
- ✓ *Análisis de coste-resultado:* Una vez medida la efectividad y/o utilidad de una tecnología, podremos relacionar su coste con su resultado, de modo que sea posible saber el coste de cada unidad de medida de efectividad o de utilidad conseguida, y comparar ese valor en diferentes alternativas.

Así, si el tratamiento anual de 100 hipertensos cuesta 1 millón de pesetas, y consigue reducir la presión arterial a límites normales en 40 de ellos, podremos decir que cada hipertenso controlado cuesta 25.000 Ptas. (1.000.000: 40). Este tipo de estudio se denomina de coste-efectividad. Si en este mismo ejemplo conocemos que el tratamiento de la hipertensión durante un año ha aumentado la esperanza de vida para la totalidad del grupo en 3 años, ajustados por calidad (QALYs), podremos afirmar que cada año de vida ganado cuesta 333.000 Ptas. (1.000.000:3). Este tipo de estudio sería de coste-utilidad, es decir, relaciona el criterio de coste-efectividad con la calidad de vida ajustada por año o QALY [BLO00].

Otra relación que puede establecerse es aquella que relaciona el coste derivado de la aplicación de una tecnología con el beneficio económico derivado de su aplicación. El caso típico puede ser el de un estudio que compare el coste económico de la aplicación generalizada de una vacuna con el coste económico que supondría el manejo y tratamiento de las enfermedades y tasa de invalidez que se produciría si no se aplicara la vacunación. *En este caso, las magnitudes relacionadas son del mismo orden o sea monetarias.* Tal clase de estudios se denomina de coste-beneficio.

Con carácter general los estudios de costes y de coste-resultado deben incluir la comparación de las estimaciones obtenidas con las correspondientes logradas mediante otras alternativas dirigidas al mismo fin, cuando existen. Si no hay tecnología alternativa dirigida al mismo fin, se hace preciso asumir lo que se puede considerar coste "razonable" o coste-utilidad "razonable", de tal modo que en algunos países se han llegado a establecer límites económicos convencionales para calificar una tecnología coste-efectiva, o coste útil. Una dimensión económica importante y que no puede ser ignorada es la de coste-oportunidad. Tal consideración tiene en cuenta que atenciones sanitarias igual o superiormente efectivas, podrían dejar de realizarse si el gasto estimado para la nueva tecnología se invirtiera en su uso, y no en otras.

vi) *Impacto Organizativo, Ético y Social*

- ✓ *Impacto organizativo:* Es el determinado por los cambios en la organización estructura, y necesidades cuantitativas y cualitativas de personal derivados de la introducción de nuevos modos de resolver problemas diagnósticos y terapéuticos. Semejantes cambios siempre ocurren, aunque casi nunca con la celeridad y eficiencia necesarias. Es tarea obligada evaluar el impacto, para prever cambios necesarios cuando en una tecnología concreta se ha valorado efectiva y útil y, por tanto, aconsejable.
- ✓ *Impacto ético:* No todo lo técnicamente posible es sanitariamente útil y éticamente aceptable y la valoración de los problemas éticos que nuevas tecnologías plantean es también un área de trabajo que la sociedad puede exigir de la evaluación de las tecnologías.
- ✓ *Impacto social:* La introducción y uso de las tecnologías médicas está permanentemente moldeando la sociedad sin que nadie, cuando decide la implantación de las mismas, tenga en cuenta ese impacto y someta a consideración de la sociedad esos previsibles efectos positivos o negativos.

La atención médica moderna a inválidos, discapacitados y ancianos rescatados de la muerte es probablemente un paradigma del efecto social determinado por tecnologías efectivas que nadie evaluó antes de su generalización dificultando así las oportunas previsiones económicas y presupuestarias.

Orwell explica los cambios crecientes en la prestación de servicios de salud mediante la confluencia de tres procesos de transformación: *económico, organizativo y tecnológico* [ORW95].

- ❖ La revolución económica, además de los aspectos de contención del gasto, gestión de cuidados o competitividad, ha influido específicamente en nuevas formas de distribución de los cuidados de salud basados en indicadores económicos que condicionan los procesos de decisión sobre parámetros de coste-eficiencia.
- ❖ La revolución organizativa se ha traducido en nuevas formas de funcionamiento de las instituciones sanitarias incluyendo la integración de los procesos clínicos y administrativos así como nuevas formas de asociación entre proveedores sanitarios [IBE95].
- ❖ La revolución tecnológica trae consigo innovaciones en el área de la telesalud, los cuidados en el hogar, la telemedicina, la historia clínica informatizada, las tarjetas inteligentes y otras técnicas clínicas que dictarán el modo de práctica de la medicina [GEI98]. De hecho algunas aplicaciones de telemedicina ya están reconfigurando el proceso organizativo para la prestación de los cuidados médicos [DOO01].

El resultado de todo este proceso de cambio es lo que Geisler denomina “Gestión de la Tecnología Médica” (GTM) – “Management of Medical Technology” [GEI00]. Se trata de una disciplina que va más allá de la definición de equipos o sistemas médicos integrados y que incorpora los procesos, instrumentos, dispositivos, sistemas, fármacos, información sanitaria, conocimiento médico, procedimientos diagnósticos y terapéuticos así como las políticas administrativas y de educación sanitaria. El marco conceptual establecido se resume gráficamente en la Figura 2.13:

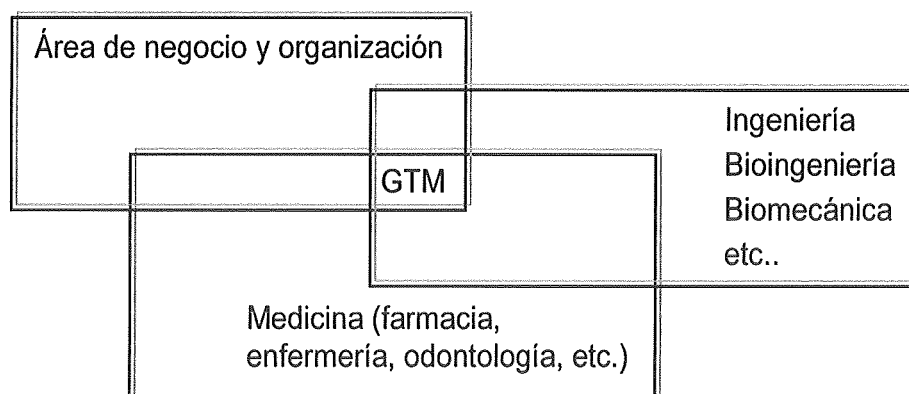


Figura 2.13 Marco conceptual de la “Gestión de la Tecnología Médica” [GEI00].

La GTM comprende las siguientes tareas: planificación e integración de la tecnología médica, implementación de nuevos sistemas, monitorización e inteligencia, establecimiento de necesidades y adquisición de equipamiento, análisis de valor, papel de la tecnología en la decisión clínica, influencia en los resultados sanitarios, integración de sistemas en la organización de los cuidados, práctica médica, ciclo de vida de los equipos y actualización, interrelación con el paciente, papel de la tecnología en la integración e interconexión de las diferentes funciones del entorno de salud y, finalmente, capacidad de los sistemas para posibilitar mejoras en el acceso y calidad del cuidado sanitario.

Geisler combina las teorías, modelos y métodos provenientes de las disciplinas médicas, empresariales y tecnológicas para la Gestión de la Tecnología Médica. En la Tabla 2.4 se han adaptado estos principios resaltando los aspectos de la telemedicina, objeto de este trabajo:

Tabla 2.4 Teoría, modelos y métodos de la GTM. Adaptado de [GEI00]

I. TEORIAS (principios)	II. MODELOS (representación)	III. METODOS (procedimientos)
A. Empresariales/Tecnológicas <ul style="list-style-type: none"> • Teorías de organización • Teoría de control • Teoría de proceso cognitivo • Teoría de procesado de información • Teoría financiera • Teoría de motivación • Teorías de consumo y comportamiento • Teoría económica • Teoría de utilidad • Teoría estadística 	A. Empresariales/Tecnológicas <ul style="list-style-type: none"> • Transferencia tecnológica • Valoración de la tecnología • Modelo de difusión • Ecología de la población • Modelo de contingencia • Coste-transacción • Modelos de comportamiento • Evaluación y métrica • Modelos de representación 	A. Empresariales/Tecnológicas <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de sistemas • Análisis de riesgo • Selección de proyectos • Métodos de planificación • Métodos de predicción • Métodos de evaluación • Análisis económico • Análisis financiero
B. Medicina <ul style="list-style-type: none"> • Teoría de sistemas sanitarios • Teoría de Difusión y propagación del conocimiento médico • Teoría de control del tratamiento • Teoría estadística sanitaria • Teoría de evolución y epidemiología 	B. Medicina <ul style="list-style-type: none"> • Modelos biopsicosociales • Toma de decisiones clínicas • Modelos de representación • Modelos moleculares • Modelos genéticos • Modelos celulares • Modelos histológicos • Modelado de órganos • Modelado del cuerpo humano • Modelos comunitarios • Modelo de cuidados agudos y crónicos • Modelos de medicina preventiva 	B. Medicina <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de sistemas sanitarios • Análisis de riesgo en la interacción médica • Intervención terapéutica • Entrada-salida

En resumen, la provisión de un servicio de telemedicina en el marco de Gestión de Tecnologías Médicas ha de combinar teorías, modelos y métodos que promuevan procedimientos de Gestión de la Calidad tanto en el ámbito administrativo- gerencial (coordinación, medida de costes, optimización de recursos) como en el clínico-asistencial (diagnóstico, tratamiento, protocolos de atención, impacto en la calidad de vida relacionada con la salud)

2.4.3.b Modelos conceptuales de Gestión de Calidad y Tecnología

Ghahramani propone una aproximación basada en Ingeniería de Sistemas para el desarrollo de un modelo de Gestión de Calidad Total (GCT) centrado en el cliente y basado en principios de mejora continua de la calidad [GHA00]. Este modelo se diferencia de los métodos convencionales de Certificación de Calidad –Quality Assurance– en su involucración dinámica en todo el proceso de cuidado más que en la definición de normas o recomendaciones operativas. El uso de la GCT para la industria sanitaria se ha convertido en una necesidad ya que asegura mejoras en el rendimiento, eficiencia, satisfacción del paciente y continuas mejoras de calidad. El modelo adoptado está orientado a minimizar costes de operación, práctica médica inadecuada, conflictos e insatisfacción del usuario final. La Figura 2.14 relaciona gráficamente el objetivo esencial de satisfacción del paciente con las mejoras del proceso asistencial:



Figura 2.14 Objetivo y mejoras de la Gestión de Calidad Total Sanitaria [GHA00].

La utilización de GCT en el área de salud es menos rígida en cuanto a objetivos, estándares y responsabilidades individuales que el método de Certificación de Calidad tradicional incluyendo además un ciclo continuado de de planificación, realización, análisis y proceso de gestión (Rueda de Deming en la Figura 2.18) que facilita implementar mecanismos de calidad continuada e incorporación dinámica de nuevos criterios.



Figura 2.15 Ciclo de Gestión de Calidad Total Sanitaria [GHA00].

El modelo de Ghahramani establece en el paciente el objetivo primordial a quien van dirigidos todos los procesos del modelo asistencial sin prestar mayor atención a las necesidades del proveedor sanitario. Es una propuesta de acción que requiere identificar criterios para las actividades de control “benchmarking” de calidad en cada proceso.

La interacción entre el proceso de Gestión de Calidad Total y su impacto en el contexto sanitario se muestra en la Figura 2.16. Las necesidades del paciente son parte del proceso de gestión de calidad con el fin de ser incluidas en todo el proceso organizativo-asistencial.



Figura 2.16 Proceso de Gestión de Calidad Total Sanitaria [GHA00].

La integración de modelos asistenciales y tecnologías sanitarias también ha sido abordada desde la perspectiva del pensamiento sistémico. El enfoque de Ingeniería de Sistemas no contempla de modo multidisciplinar los roles adoptados por cada individuo de la organización por lo que Carson adopta otra línea al plantear su modelo de apoyo a la toma de decisiones clínicas en un sistema de gestión de pacientes crónicos con telemedicina [CAR98]. Los métodos "flexibles" como la teoría de sistemas viables de Beer o la metodología de sistemas flexibles de Checkland permiten visiones holísticas del sistema sanitario que facilitan la consecución de los objetivos de calidad planteados para el modelo de Gestión de una Tecnología Médica.

En particular, Carson propone un modelo que descompone el proceso de cuidados sanitarios y su gestión en *cuatro elementos realimentados de forma cíclica*: monitorización del estado de salud del paciente, toma de decisión clínico-asistencial, provisión de atención sanitaria y control de la terapia prescrita. En esta aproximación, la tecnología empleada para la recogida de información –sistema de telemedicina– debe ser evaluada en relación con su impacto en la eficiencia y efectividad del proceso asistencial. Otros aspectos de análisis abarcan el estudio de coste-utilidad, la verificación funcional del rendimiento del sistema, la valoración de impacto en las características organizativas y la descripción de cambios de comportamiento derivados del uso de la tecnología.

Desde el punto de vista del impacto de la tecnología en la organización, Lazarus resume tres postulados con el fin de promover entre los gestores la comprensión rápida de la implicaciones derivadas de la evolución de las tecnologías sanitarias [LAZ00]:

i) La tecnología mueve el mercado:

Incluso sin la introducción de nuevas dinámicas de mercado en el sector de salud, las organizaciones principales llegan a adoptar nuevas tecnologías si superan la fase de pruebas. Su aceptación sigue la clásica curva en forma de campana comenzando con los "entusiastas" que permiten establecer la viabilidad comercial de una nueva oportunidad tecnológica. Una vez trazado un camino basado en la experiencia de estos "pioneros", el resto de compradores comienzan a invertir de modo similar para ser competitivos en el mercado. A partir de ahí, sucede el "efecto tornado" por el que la tecnología alcanza un umbral hasta ser un nuevo estandar de facto cambiando la dinámica del mercado para satisfacer la demanda del producto.

ii) Los avances técnicos cambian los paradigmas de negocio:

En el contexto de salud, las tecnologías basadas en web están llegando a motivar el cambio incluso más rápido que en otras industrias. La disponibilidad de nuevas aplicaciones por internet reducen los obstáculos para transmitir información. Los sistemas de información propietarios, rígidos y obsoletos, hacen que el sector se mueva a soluciones web que permiten intercambiar información entre profesionales sanitarios, hospitales, farmacias, laboratorios y otros puntos de salud. Se observa que el paradigma de negocio se enfoca en la prestación de un servicio antes que en la venta de productos. Los usuarios prefieren la calidad de los contenidos a los que acceden o una conexión fiable a las prestaciones de un equipo. El modelo de negocio basado en producto ha evolucionado a la explosión de proveedores de aplicaciones y servicios – "Application Service Providers" (ASP)- centrados en los recursos suministrados propiamente.

iii) Los avances tecnológicos invitan a nuevos modelos de negocio y competitividad:

La industria de salud ha estado tradicionalmente más aislada del impacto de la tecnología que otras industrias. Sin embargo, nuevas organizaciones más flexibles están incorporando nuevos modelos de negocio alrededor del mercado sanitario. El crecimiento de compañías de e-salud promueve nuevas formas de negocio con maneras diferentes de proporcionar la atención sanitaria.

A modo de resumen, Lazarus simplifica en cinco reglas el modo óptimo en que los administradores sanitarios habrán de concentrar sus esfuerzos en Tecnologías de la Información para desarrollar sistemas rentables de futuro [LAZ00]

- ✓ *Regla I:* Sistemas orientados a la estrategia de la organización
- ✓ *Regla II:* Búsqueda de soluciones en el entorno cercano y remoto
- ✓ *Regla III:* Apreciat el porqué y el cuándo de un sistema obsoleto
- ✓ *Regla IV:* Invertir en lo nuevo, abandonado progresivamente lo antiguo
- ✓ *Regla V:* Cambiar el proceso de inversión: ser realista

"Las organizaciones sanitarias requieren reingeniería clínica y cambios en la gestión de recursos humanos para asumir el cambio tecnológico y justificar el coste de una inversión. Los que no resuelvan este aspecto, caerán inevitablemente en mayor trabajo y costes a largo plazo. El potencial de recuperación de la inversión es enorme, pero requiere que los profesionales sanitarios utilicen la tecnología." Alan Krumholz, Managed Care Informatics Inst.

2.5 Telemedicina en el Hogar

2.5.1 Bases conceptuales en Telemedicina

La definición genérica de telemedicina recogida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque algo compleja, intenta abarcar los aspectos comunes a las múltiples definiciones de telemedicina existentes en la literatura especializada, es decir, prestación de servicios de salud, mejoras en la calidad asistencial y utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones:

“Telemedicina es la provisión de servicios de atención sanitaria, en los que la distancia constituye un factor crítico, por profesionales que utilizan las tecnologías de la información y de la comunicación con objeto de intercambiar datos para hacer diagnósticos, realizar tratamientos y prevenir enfermedades y lesiones, así como para la formación permanente de los profesionales de la salud y en actividades de investigación y evaluación, con el fin de mejorar la salud de las personas y de las comunidades en que viven.” OMS, 1997.

Perednia y Allen plantean la utilidad de la telemedicina en “situaciones en las que las barreras físicas dificulten la transferencia de información entre pacientes y proveedores sanitarios ya que la disponibilidad de información es fundamental para una gestión médica adecuada” [PER95]. Desde esta perspectiva, la caracterización de un sistema de telemedicina se centraría en el tipo de información enviada y los medios utilizados para transmitirla. Field, en su definición de este concepto, alude al factor “distancia” como característica siempre presente desde las primeras experiencias realizadas en este sector [FIE96]:

“Telemedicina es el uso de información electrónica y tecnologías de las comunicaciones para proporcionar y complementar la atención sanitaria cuando la distancia separa a los participantes”. Field, 1996.

Puede observarse cómo la definición de la Organización Mundial de la Salud enfatiza la funcionalidad de la telemedicina en relación con su capacidad para proporcionar o complementar servicios de salud mientras que Field da prioridad al medio de transmisión (información electrónica y tecnologías la comunicación). En el contexto actual de la Sociedad de la Información, del Pozo propone una modernización de los conceptos tradicionales de telemedicina, típicamente asociados a la idea de distancia, planteando la necesidad de *globalidad e interoperabilidad* de los servicios. “No puede haber servicios de Telemedicina eficaces y rentables si no se definen estructuras organizativas adecuadas” [POZ00].

“La nueva Telemedicina adjetiva la manera de hacer y organizar los servicios para cuidar y restituir la salud de todos, basada en las tecnologías de la información y las comunicaciones”. Del Pozo, 2000.

El plan de telemedicina del INSALUD también hace referencia a las necesidades organizativas y de integración en el servicio sanitario:

"La Telemedicina es más que una herramienta tecnológica o asistencial. Por encima de ellas, la Telemedicina es un instrumento de cambio organizativo, que obliga a las instituciones a pensar de otra manera, soslayando las diferencias establecidas entre los niveles asistenciales y fomentando la integración de la información que se tiene de los pacientes y la cooperación entre los profesionales. Es, además, un elemento de gestión que contribuye a la mejora de la eficacia y eficiencia de la atención prestada y a la optimización de los recursos disponibles." [INS00].

Lathan y col. plantean un modelo conceptual de telemedicina que relaciona la capacidad del ser humano para el procesamiento de la información con la funcionalidad más representativa de estos servicios [LAT99]. De un lado, la autora plantea las habilidades perceptivas, cognitivas y motoras como medios de recoger datos del entorno, procesar información y realizar acciones derivadas del análisis e interpretación del contexto sanitario. Estas características inherentes al ser humano son relacionadas en el modelo de Lathan con las funciones más características de un servicio de telemedicina resumidas en tres dimensiones: valoración, terapia y formación. Generalizando el modelo de Lathan, según muestra la Figura 2.17, los aspectos de valoración pueden englobar las necesidades de información clínica y social para las tareas de prevención, promoción o diagnóstico médico. La dimensión terapéutica abarcaría todos los procesos de tratamiento y rehabilitación mientras que el área de educación se refiere a las actividades de entrenamiento y formación continuada para los pacientes y el personal sanitario.

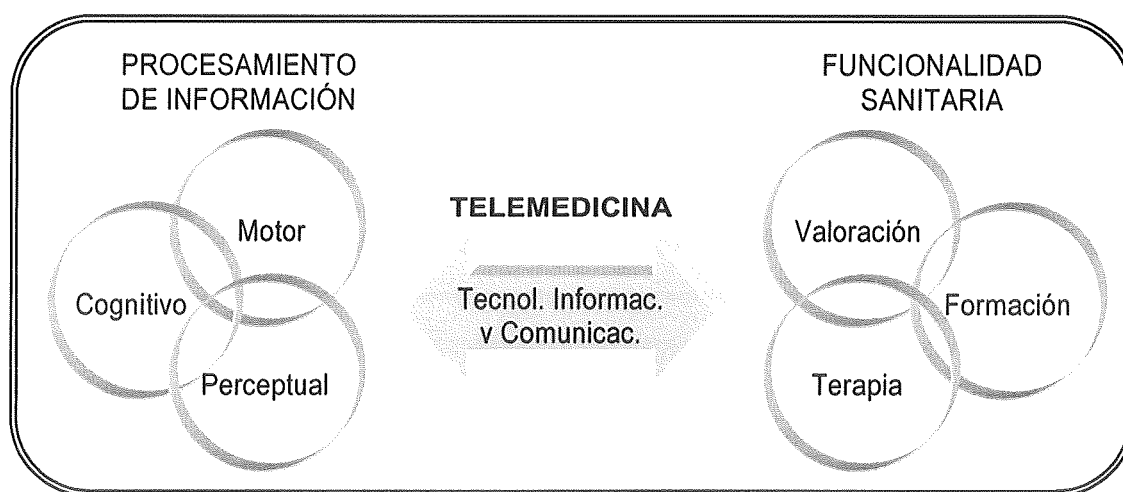


Figura 2.17 Modelo conceptual de procesamiento de información y funcionalidad de los servicios de telemedicina (Adaptado de [LAT99])

A modo de resumen conceptual, Gómez, del Pozo y Arredondo sintetizan en su descripción del modelo de atención sanitaria vinculado a la telemedicina los siguientes servicios [GOM99]: teleconsulta (acceso remoto a conocimiento médico), telediagnóstico, telemonitorización (seguimiento a distancia de parámetros biomédicos de un paciente) y telecuidado (atención a pacientes ligada a procesos terapéuticos en su lugar de necesidad).

2.5.2 Telemedicina e Interactividad Medico-Paciente

Los resultados que pueden derivarse de la interacción entre el personal sanitario y el paciente a través de la utilización de un servicio de telemedicina son muy variados y han sido ampliamente estudiados en las experiencias más recientes [MAI00]. El informe estratégico del área de salud del Programa de Aplicaciones Telemáticas de la Unión Europea resume las etapas del proceso asistencial, según muestra la Figura 2.18. Estas etapas determinan la necesidad del servicio que mejor satisfaga los requisitos de prevención, diagnóstico, tratamiento o cuidado a largo plazo para una determinada enfermedad o situación de riesgo [TAP98].



Figura 2.18 Diagrama de estados del proceso de salud. (Adaptado de [TAP98])

Allen y col. en 1994 valoraron la posibilidad de aumentar el acceso de los pacientes a la atención especializada desde el Centro Médico de la Universidad de Kansas (KUMC) [ALL94]. Por este motivo, se equipó una de las clínicas rurales con un sistema interactivo de televisión para uso médico. Los pacientes fueron atendidos en cuatro ocasiones por telemedicina, ya que los oncólogos no pudieron recorrer los 450 Km. hasta la clínica rural debido al mal tiempo. La teleconsulta realizada en la clínica rural fue apoyada por una enfermera que ayudó al oncólogo del centro médico durante la sesión. Se midió la opinión de los pacientes mediante un cuestionario de doce preguntas sobre comodidad, facilidad de acceso, capacidad para comunicarse y satisfacción general con el sistema interactivo por televisión. Todos los pacientes respondieron el cuestionario inmediatamente después de cada consulta mostrando su *preferencia por ver al especialista por televisión en lugar de tener que esperar una cita en persona*. El estudio de correlación sugirió que la satisfacción del paciente podía estar relacionada con cada caso en particular o su edad o sexo. Por ejemplo, las mujeres se sintieron más confiadas durante las sesiones de teleconsulta pero resaltaron que el contacto físico es importante y se pierde a través de la televisión interactiva. En general, los autores presentan resultados preliminares que *sugieren que la teleconsulta es una alternativa viable a la consulta presencial aunque se recomienda hacer una investigación en mayor detalle*.

La experiencia de Armstrong y col., en 1997, se basa en una conexión de RDSI con una tasa de 128 kbps para la interconexión de un servicio de urgencias de un hospital terciario distante del servicio de admisión y emergencias de un gran hospital urbano [ARM97]. Durante un año de pruebas, se realizaron 120 teleconsultas de las cuales 116 fueron de telerradiología y 76 usaron videoconferencia. Los resultados recogidos mostraron que *tanto los médicos de familia como los especialistas sintieron que la teleconsulta había mejorado el cuidado del paciente*. La conexión evitó trasladar a 70 pacientes y ahorró £65.000 (20.000.000 Ptas.). Los principales *problemas que se detectaron fueron que la cámara no estaba bien enfocada o el paciente situado demasiado cerca*.

En cuanto a la aplicación de telemedicina en otras especialidades clínicas como el área renal, Mitchell y Disney trabajaron en 1997 con un amplio rango de personal sanitario y pacientes para estudiar su uso efectivo en diálisis [MIT97]. Se realizaron entrevistas, observaciones y registros de los eventos e incidentes detectados tanto a especialistas como a internistas, personal de enfermería y auxiliar. Los resultados mostraron que todos los usuarios médicos podrían usar la comunicación por videoconferencia a 128 kbps para sus propósitos clínicos y que la telemedicina permitió a la unidad renal dar apoyo clínico a servicios no especializados.

Ball y col. analizaron el uso de la videoconferencia para valorar la función cognitiva con personas mayores [BAL98]. Se involucró a un grupo de once personas de más de 65 años de un servicio psiquiátrico de una ciudad del interior de Inglaterra. Ocho participantes fueron examinados por videoconferencia usando un cuestionario estructurado conocido como el test CAMCOG (Cambridge Examination focusing on Cognitive functions) y también cara a cara por otro investigador con independencia de los resultados previos. Fue *positiva la valoración de la funcionalidad cognitiva por videoconferencia siempre que se solucionen los problemas técnicos de adaptación a la habitación* –luz, sonido- y la conexión a las líneas de comunicación.

Respecto a la integración de videoconferencia con otros equipos médicos, los trabajos de Brennan y col. en 1998 aportan resultados muy favorables [BRE98]. Se diseñó un estudio retrospectivo en dos servicios de urgencias de Nueva Jersey, EEUU. El sitio remoto fue el lugar donde los pacientes se incorporaron al estudio y donde la enfermera y un equipo de telemedicina estuvo presente. El sitio central de colocó en el servicio de urgencias donde estaba situado un médico y el otro equipo de telemedicina, distante 65 Km. del sitio remoto. Catorce médicos fueron entrenados en el uso del sistema durante 1,5 a 2 horas y cuatro enfermeras recibieron entrenamiento durante unas cuatro horas cada una. El tiempo medio en atender al paciente desde que es recibido en admisión hasta que es dado de alta para el grupo de telemedicina fue 106 minutos y 117 para el grupo de control. Los *principales inconvenientes fueron los cortes de la comunicación por problemas en la red o desconexión del equipo*. Los pacientes *expresaron su satisfacción con el sistema y lo valoraron mejor que su visita más reciente al servicio de urgencias*. También se resaltó el beneficio de ver y oír lo que el doctor percibe cuando usa el otoscopio o el estetoscopio. Los médicos y enfermeras expresaron su satisfacción con la efectividad del sistema. Las *enfermeras se mostraron contentas con su papel adicional requerido para tratar a los pacientes con telemedicina* y sintieron tener un rol más activo en el cuidado sanitario.

Ball y col. también realizan en 1998 una experiencia interesante de telemedicina entre dos países [BAL98a]. Se utiliza un sistema de videoconferencia basado en ordenador sobre una línea RDSI a 128 kbps entre un hospital de Londres y otro de Grenoble en Francia. La entrevista médica es realizada con pacientes de los dos hospitales para valorar el estado de salud y los detalles de hospitalización. Los *pacientes padecían discapacidades auditivas lo que supuso un difícil problema de comunicación* que llevó a malentendidos en las preguntas así como respuestas inadecuadas que impidieron recoger detalles para la historia clínica de cada paciente. A pesar de aumentar el volumen, los efectos de eco limitaron la comprensión. *Aunque la entrevista resultó cansada y algo frustrante, los pacientes mostraron una actitud positiva hacia la teleconsulta*. Las principales recomendaciones fueron asegurar una buena iluminación, adecuada posición de la cámara, sonido de fondo mínimo y clara vocalización por parte del entrevistador.

Aarnio y col. estudiaron en 1999 la precisión de las decisiones clínicas remotas tomadas por teleconsulta para un servicio de ortopedia [AAR99]. Se usaron tres líneas de RDSI (384 kbps) entre dos hospitales que distaban 240 Km. conectados mediante un sistema comercial de videoconferencia. Una cámara de documentos permitió transferir radiografías e informes escritos. Los 29 pacientes que participaron durante más de tres meses fueron examinados por un especialista mediante teleconsulta y después cara a cara por otro profesional. Los resultados obtenidos del cuestionario completado mostraron la *fiabilidad y buena calidad del sistema de videoconferencia*. 20 pacientes no precisaron desplazarse para una consulta cara a cara ya que la *teleconsulta permitió tomar una decisión definitiva sobre su tratamiento*. La conexión RDSI se estableció para cada sesión y se mantuvo operativa durante toda la consulta. Se detectó un *cierto retraso entre la voz y la imagen que requirió que el paciente esperara hasta un segundo antes de responder* a las preguntas del especialista.

El trabajo de Blignault y Kennedy en 1999, resume adecuadamente los aspectos y técnicas más importantes para aprovechar al máximo un sistema de videoconferencia en un entorno sanitario [BLI99]. Utiliza la red de telemedicina de Queensland, Australia, donde comenzó el uso de la videoconferencia en 1995. La red tiene 128 sistemas en funcionamiento conectados por RDSI a 128 kbps de los que el 70% son ordenadores y el resto equipos compactos o alguna sala dedicada. El estudio hecho en 1998 recogió más de 960 horas de uso lo que supuso un aumento del 44% sobre las 590 llamadas existentes. La actividad principal fue para educación de la salud aunque también se hizo telediagnóstico y telecuidado. Las especialidades médicas más frecuentes fueron salud mental (38%), pediatría (10%) y cuidados intensivos (6%). Las *recomendaciones* sugeridas para mejorar el uso y aceptación de la videoconferencia en el ámbito de salud son:

1. Mínimas sesiones de entrenamiento al instalar el equipo: debe ser algo programado, no improvisado; los manuales extensos y otros documentos son desaconsejables frente a sesiones de entrenamiento en grupo. Las necesidades de formación son continuas debido a la rotación del personal y deben ser incorporadas a la práctica habitual.
2. Concienciar al personal: Es recomendable utilizar vídeos demostrativos sobre la telemedicina y su uso potencial; uno para el personal sanitario y otro para los pacientes.
3. Aprender nuevas funciones: Conviene añadir metas para monitorizar las sesiones de entrenamiento como por ejemplo "transmitir un mensaje" o "entrevistar por videoconferencia".
4. Desarrollar y diseminar material de apoyo como un manual de referencia simple, un cartel o unas fichas de consulta.

Respecto a las tecnologías de transmisión de vídeo para telemedicina, Squibb resume en 1999 los principales detalles para mejorar la calidad y resolución en relación con las técnicas de codificación y compresión (M-JPEG, MPEG, H.261 y compresión por wavelets) [SQU99]. El artículo también refiere otros requisitos y consideraciones esenciales respecto a las características más adecuadas del entorno para videoconferencia (iluminación indirecta, ausencia de ecos, ...), a los diferentes de sistemas existentes en el mercado (compactos, basados en ordenador) y a los tipos de cámaras (fijas, PTZ) más recomendables.

2.5.3 Servicios de Telemedicina en el Hogar

"Idealmente, la atención domiciliaria debe formar parte integrante de todos los sistemas sanitarios y sociales. Sin embargo, para comenzar, debería haber por lo menos programas de promoción de la salud y prevención de enfermedades. Los pasos sucesivos son los siguientes: apoyo a la prestación de atención no institucionalizada de orientación comunitaria e iniciativa local; introducción de la atención de base comunitaria, inclusive en el domicilio del paciente; facilitación de los tratamientos crónicos o prolongados, e introducción de la atención orientada a la rehabilitación de hospitales generales y finalmente de servicios terciarios" [OMS01]

La definición y clasificación de servicios de telemedicina en el hogar es una tarea compleja no unificada sujeta a las distintas acepciones utilizadas en cada contexto de aplicación. En todos los casos, el propósito común a todos ellos es la atención suministrada en el entorno residencial del paciente con el fin de reducir deficiencias asistenciales. La funcionalidad más identificada en la literatura reciente se refiere típicamente a reemplazar algunas visitas a domicilio con televisitas, recoger datos biomédicos de modo remoto, mejorar la cumplimentación de un tratamiento o mejorar la educación sanitaria del paciente [WAR97], [VAL99].

El modelo conceptual de Lathan descompone en tres grupos los servicios de telecuidados en el hogar [LAT99]. La Figura 2.19 recoge el modelo de entrenamiento, educación para la salud y acceso a información desde el domicilio manteniendo la posibilidad de que el personal sanitario esté presente o no en la casa del paciente para disponer de la información provista desde el centro sanitario de referencia

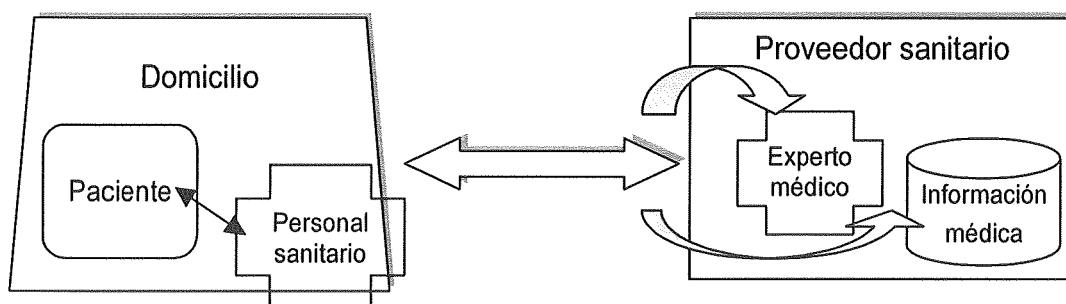


Figura 2.19 Servicio de acceso a información sanitaria. (Adaptado de [LAT99])

El trabajo de Steel constituye una recopilación de los aspectos del cuidado sanitario en el hogar detallando más de cien referencias entre 1982 y 1997 con bibliografía de artículos del periódico, informes e iniciativas políticas sobre servicios de atención en el hogar [STE98]. Otra revisión importante y algo más actualizada sobre la evolución de los servicios de telemedicina en el hogar puede encontrarse descrita en el trabajo de Jerant [JER99].

Coyle en 1995 describe la experiencia del proyecto EPIC (European Prototype for Integrated Care) con dos casos de uso de tele-alarmas en el hogar para apoyar a gente mayor o vulnerable en la obtención de la ayuda en una emergencia [COY95]. El uso de la teleasistencia domiciliaria se muestra útil para proveer ayuda y cuidados a las personas mayores permitiendo mayor flexibilidad y autonomía. Los cuidadores de la familia también se beneficiaron de las tele-alarmas experimentando una reducción de la tensión y mejora en el descanso obtenido.

Una experiencia representativa de los servicios de telemonitorización domiciliar es recogida por Bai y col. al utilizar el teléfono y un ordenador para transmitir el ECG y la presión sanguínea desde la casa de pacientes con problemas de corazón [BAI97]. Después de tres meses de uso, los pacientes se mostraron *satisfechos con el sistema* aunque se detecta cierto *ruido eléctrico* debido a los electrodos del electrocardiógrafo.

Chambers en 1997 detalla la primera fase de la iniciativa europea ACCIÓN dirigida a proporcionar ayuda psicológica e información de apoyo a las personas a cargo de cuidar gente mayor usando aplicaciones telemáticas en el hogar basadas en televisión y ordenador [CHA97]. El estudio se realizó simultáneamente en cinco países de la Unión Europea mediante dos etapas. La primera etapa incluyó entrevistas con tres grupos de referencia en cada país: cuidadores de la familia, cuidadores profesionales y cuidadores de organizaciones privadas y estatales mientras que en la segunda se hizo una encuesta a los mismos grupos de usuarios. Los resultados destacaron que *la información de mayor interés para los cuidadores se refiere principalmente a temas diversos como las finanzas, los cuidados personales, consejos de actuación en caso de emergencia y ayuda psicológica*. Los cuidadores también expresaron su deseo de que *la tecnología no sustituya el contacto humano con los profesionales así como la necesidad de educación y entrenamiento para la utilización del equipo*.

El trabajo de Erkert en 1997 describe la utilización de una red de televisión por cable local para interconectar un centro de atención domiciliar con personas mayores o con discapacidad situadas en el hogar [ERK97]. El servicio desarrollado consta de la siguiente funcionalidad: respuesta remota por un servicio de emergencia y alarmas; información y servicio de ayuda; cuidado remoto a demanda; acceso remoto a un servicio de asesoramiento y un servicio de entrenamiento y ayuda para los cuidadores. La evaluación de las 14.000 llamadas registradas destacó *la satisfacción obtenida por el cliente, una promoción de la vida independiente y una reducción de la demanda en servicios sociales*. Después de un entrenamiento adecuado, el uso de tecnología no planteó ningún problema. El acceso por video a todas las zonas del hogar fue una cuestión a debatir ya que algunos cuidadores deseaban tener una cámara en cada habitación. *La protección de la información y de la privacidad* fue un aspecto importante detectado entre todos los grupos implicados en el proyecto.

Fisk analiza en 1997 las ventajas más significativas de la telemedicina en el hogar discutiendo cómo su medio de desarrollo y configuración tecnológica determinará el área de aplicación más aceptable con capacidad de resolver ciertos objetivos clínicos y sociales [FIS97]. En su trabajo, se discuten los componentes primordiales que conducen a la aceptación o rechazo de los servicios de telecuidado domiciliar. Los factores más destacados son el intrusivismo, las experiencias positivas anteriores, la actitud del individuo hacia su propia autonomía, la manera en que se promueve el servicio, la integración del equipo en el hogar, quién controla el equipo, la capacidad de interacción con el sistema y las características adicionales ofrecidas por su uso. El autor concluye que la minimización del intrusismo requiere que tanto la tecnología como los servicios asociados consideren los derechos de los usuarios, y que las restricciones y molestias de desplazamiento de la asistencia médica para los pacientes sean reducidos mediante servicios proporcionados directamente en el hogar.

2.5.3.a Aspectos éticos, legales y sociológicos

El área de aplicación de la telemedicina está sometida a preocupaciones éticas, legales, y políticas principalmente relacionadas con la autorización, obligación, y responsabilidad profesional sobre la información gestionada [HER00]. El propósito de autorizar explícitamente al profesional sanitario para el acceso a la información del paciente es proteger al ciudadano de accesos no autorizados por personas ajenas al proceso de atención sanitaria específico de cada individuo. Los métodos de análisis de calidad, las normas asistenciales y las decisiones de confidencialidad pueden variar según los puntos de vista lo que requiere un marco legal común que permita la provisión genérica de los servicios de telemedicina en el hogar.

Con este fin, la asociación americana de telemedicina (ATA) aprobó en primavera de 1997 una legislación relacionada con la provisión de un servicio de telemedicina que incluía los siguientes aspectos:

1. Requerimiento del consentimiento informado
2. Necesidad de promover y aprender el uso de servicios de telemedicina
3. Establecimiento de modelos de pago por consulta de telemedicina
4. Necesidades de confidencialidad para el intercambio de información

Las nuevas tecnologías han mejorado la capacidad de grabar electrónicamente inmensas cantidades de datos médicos. Mientras estos nuevos adelantos pueden significar grandes mejoras en la provisión de servicios sanitarios, también generan preguntas críticas respecto al acceso y seguridad, particularmente por personas no autorizadas. La combinación de datos de los pacientes, con imágenes y videos exige la garantía de conexiones seguras en las sesiones de telemedicina en que se transmita este tipo de información. El hecho mencionado puede ser especialmente relevante cuando se trata del cuidado enfermedades mentales, contagiosas u otras condiciones que conllevan un cierto aislamiento social.

Los trabajos de Stanberry repasan los principios de confidencialidad y derecho de acceso de los pacientes a su historia médica [STA97]. El autor mantiene que la *introducción de las consultas de telemedicina puede suponer un verdadero peligro para mantener el secreto de los datos médicos*. El punto de partida de su trabajo alude al hecho de que aunque la ley y la jurisprudencia tiendan de cierta manera a proporcionar la protección legal a los pacientes que usan la telemedicina contra la intromisión inautorizada en su información confidencial, aún no puede negarse que la legislación está retrasada unos cuantos años en relación con la práctica actual de los servicios contemplados.

En resumen, la telemedicina tiene un enorme potencial para reformar radicalmente el modelo sanitario con aspectos positivos y riesgos que han de ser considerados detalladamente. Desde una perspectiva sociológica, la telemedicina reduce el aislamiento y promueve la atención sanitaria de mayor calidad. Desde una perspectiva económica, mientras los gastos de desarrollar o adquirir y después mantener los sistemas de telemedicina pueden ser inicialmente bastante grandes, con el tiempo el uso continuado a largo plazo puede suponer una justificación d los costes iniciales.

2.6 Interactividad y banda ancha: Visión de futuro

La definición de los conceptos de interactividad y banda ancha está sujeta en la actualidad a una continua revisión que depende tanto de la evolución de las tecnologías y redes de comunicación como de los servicios suministrados por los operadores o requeridos por el usuario final. La Figura 2.20 ilustra las distintas soluciones de banda ancha clasificadas según la tasa de bits transmitida y la distancia del usuario final a la red troncal descrita en un artículo reciente de la revista Global Communications [ALL01]:

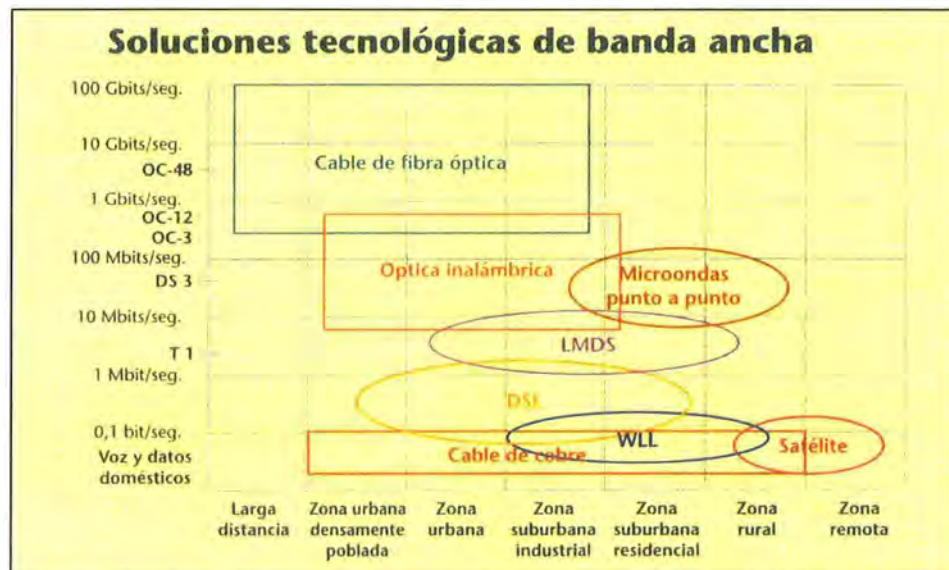


Figura 2.20 Ancho de banda y distancia a la red de acceso

Como puede comprobarse, las redes de telefonía fija tienen la ventaja de aportar una cobertura geográfica universal ya desplegada pero su poco ancho de banda –inferior a 56 kbps– las hacen inadecuadas para la transmisión de imágenes de mucho tamaño o grandes cantidades de datos. Las tecnologías de acceso local inalámbrico (WLL) como el LMDS o MMDS están empezando a ofrecer buena capacidad de transmisión (hasta 2 Mbps) y un rápido despliegue si bien su radio de alcance es reducido y requieren que los equipos estén en línea de visión. En la actualidad, la tendencia más extendida entre los operadores clásicos de telefonía para ofrecer a sus clientes una mayor tasa de conexión es utilizar tecnologías digitales en el bucle de abonado (familia xDSL) ya que permiten la explotación de sus redes de acceso con par de cobre interconectados a una red de fibra óptica no distante más de 2 Km. pudiendo ofrecer anchos de banda de 1.5 Mbps (ADSL). El competidor más directo de esta tecnología es la combinación de cable coaxial y fibra óptica (redes HFC - Hybrid Fibre Coaxial) proporcionada por los operadores de cable que proporcionan altas velocidades y capacidades de transmisión integrando en su red servicios de telefonía, acceso a internet a velocidades de hasta 768 Kbps y múltiples canales de televisión. Las enormes inversiones requeridas y el lento despliegue de estas redes han retrasado su implantación a mayor escala tal como se esperaba desde la Ley de Telecomunicaciones por Cable de 1995. En cuanto a las tecnologías de telefonía móvil de alta capacidad (GPRS, UMTS) su despliegue comercial aún no está maduro si bien se prevé un importante crecimiento a medio y largo plazo.

Las necesidades detectadas entre los protocolos de comunicación que dan soporte a los servicios de banda ancha son las siguientes: fácil intercambio de información, unificación de los sistemas de acceso, duración y compatibilidad de los protocolos, capacidad de actualización y descentralización de la gestión de acceso. Estas características han sido recogidas por el informe "Next Generation Internet in Europe" publicado en 1999 por el servicio de información InfoWin de la DGXIII de la Comisión Europea. El mismo documento informe establece las características y criterios de implementación fundamentales para los protocolos de Internet de nueva generación que permitan el desarrollo y extensión de servicios multimedia de alta capacidad y con calidad de servicio garantizada:

- ✓ Escalabilidad, Flexibilidad Topológica, Rendimiento y Robustez de los Servicios: Internet permitirá transmitir información al usuario final entre 1 bps y 1 Gbps usando topologías que interconecten desde 2 hasta 20,000 equipos con fiabilidad elevada y tasas de pérdida de paquetes próximas a cero.
- ✓ Transición, Extensibilidad: Los nuevos protocolos serán compatibles con los anteriores y extensibles a nuevas funciones
- ✓ Independiente del Medio, Servicios Fiables de Datos, Congiguración OAM: El nuevo internet no se limitará únicamente a los tipos de datos existentes, no cambiará los modelos de comunicación subyacentes y deberá permitir la configuración y gestión por el usuario.
- ✓ Operaciones seguras: Internet deberá permitir la realización de transacciones seguras, de uso comercial ilimitado, que evite la pérdida de provisión de servicios por razones de seguridad.
- ✓ Direccionamiento múltiple: Las nuevas prestaciones de envío punto-multipunto serán imprescindibles para la configuración automática, enrutamiento y soporte multimedia. Estas características potenciarán enormemente el rendimiento y escalabilidad de los servicios.
- ✓ Servicio de apoyo de la red para movilidad: El nuevo internet no estará restringido a modelos de servicio suministrados por grandes servidores estacionarios sino que permitirá una gran variedad de modelos incluyendo gestión de ancho de banda, servicios libres de error o retrasos, normas de compartición de conexiones y servidores móviles (hosts y routers).
- ✓ Tunelado: La técnica de "tunelado" será parte de la arquitectura de internet que permita su uso como portador de otros protocolos.
- ✓ Calidad de Servicio –QoS: Es una característica primordial para todas las nuevas aplicaciones de internet suministrando prestaciones para solicitar, recibir o pagar por un servicio según un determinado nivel de calidad.

"El informe PricewaterhouseCoopers de 1999 prevé un crecimiento de varias órdenes de magnitud en el ancho de banda suministrado a los usuarios residenciales en los próximos cinco años. Los operadores de telecomunicación ofrecerán distintos modelos de abono basados en ancho de banda utilizado, tráfico transmitido, tiempo de conexión o tipo de tarifa plana así como tiempos mínimos de establecimiento de conexión, estabilidad de la misma o tasas estables de intercambio de datos".

Capítulo 3: Hipótesis de partida y objetivos

Este capítulo describe los planteamientos e hipótesis de partida que justifican esta Tesis detallando su origen respecto a los antecedentes relacionados con telemedicina en el hogar y a las motivaciones que han conducido a su realización. Los objetivos definidos son enumerados a continuación haciendo énfasis en los procedimientos y acciones vinculadas para su consecución.

3.1 Planteamiento inicial

“Es el comienzo de una nueva era en el cuidado de la salud. Una etapa que se diferencia porque el hogar es un elemento central del sistema de atención sanitario, caracterizado por pacientes que tienen mayor autonomía y por el reconocimiento y entrenamiento de la familia y los amigos como principales cuidadores de salud. El equipamiento médico en el domicilio es crítico para el éxito de este nuevo sistema de cuidados. Y la comprensión del lugar y utilización adecuada del equipo es esencial”. Portnow, J., 1997 [POR97]

Los factores clave para el éxito en la implantación de un servicio sanitario en la actualidad son su coste-efectividad y la garantía de calidad clínico-asistencial [TEN99]. El concepto de coste-efectividad es un término relativamente reciente –principios de los ochenta- en el ámbito de la gestión sanitaria que surgió de la necesidad patente de controlar elevadas cotas de gasto sanitario que amenazan las políticas fiscales, los presupuestos del estado y la sostenibilidad del llamado “estado de bienestar”. El caso español es un ejemplo de esta tendencia según muestra la Figura 3.1 habiéndose multiplicado por tres el gasto sanitario público entre los años 1985 y 1995 [BLA96].



Figura 3.1 Evolución del gasto sanitario en España y PIB.

A pesar del legítimamente aceptado “derecho a la atención sanitaria”, su prestación universal continúa dependiendo de recursos que son limitados y que compiten con otras necesidades existentes tanto a escala local como nacional e internacional. En cuanto a la *calidad de la atención sanitaria*, las tendencias actuales centran en el paciente la medida de la satisfacción si bien los indicadores epidemiológicos (morbilidad, mortalidad, esperanza de vida) y los asistenciales (estancia media, tiempo de espera, pruebas realizadas, pacientes atendidos, frecuentación, ...) coexisten como fórmula equilibrada para valorar la bondad del sistema de salud. En consecuencia, la prestación continuada de un servicio de telemedicina ha de considerar necesariamente los factores mencionados por lo que su estudio es esencial para promover su modelo de implantación.

La provisión efectiva de un servicio de telemedicina en el hogar se fundamenta en la utilización óptima de sistemas cuyas características de funcionamiento se ajusten a los requisitos de coste y beneficio asistencial exigidos por el contexto donde se utilice.

3.1.1 El entorno de aplicación sanitario

Las políticas y prioridades asistenciales de cada contexto implican beneficios previstos para las prestaciones sanitarias que deben ser favorecidos por el servicio de telemedicina en el hogar. El coste máximo de implantación también condiciona la decisión de proveer un determinado servicio para una población dada. Estos niveles de coste y beneficio están vinculados a los tres grupos de usuarios implicados en la prestación del servicio: *pacientes, personal sanitario y entidad gestora*.

- ❖ El beneficio global del servicio puede valorarse cualitativamente como la resultante del beneficio percibido por el paciente (aumento de la calidad de vida relacionada con la salud), el beneficio esperado por el personal sanitario (mejor atención clínico-terapéutica) y el beneficio obtenido por la entidad gestora, típicamente aumento de la calidad asistencial.
- ❖ El área de coste total de implantación del servicio está formada por los costes relacionados con la atención al paciente, los costes de personal sanitario y los costes asociados a la entidad proveedora sanitaria

La relación entre coste máximo y beneficio mínimo previsto para la prestación de un servicio se ha representado con un prisma triangular de la Figura 3.2 donde la base es la suma de las áreas de coste descritas y la altura, el beneficio total.

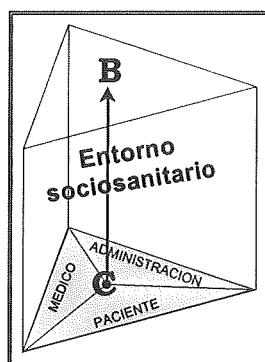


Figura 3.2 Coste – Beneficio: Agentes del entorno sociosanitario

3.1.2 Especificación y definición del sistema de telemedicina en el hogar

Las características que determinan la definición y utilización de un sistema para la provisión de un servicio de telemedicina en el hogar pueden descomponerse en los siguientes factores: *Planificación de Servicios Sanitarios, Perfiles de Paciente, Infraestructuras de Banda Ancha en el Hogar, Medios de interacción, Marco Legal – Empresarial y Evaluación de Usabilidad.*

- ❖ Planificación de Servicios Sanitarios: La definición del servicio de telemedicina se caracteriza por un conjunto de factores que determinan su utilización tales como la especialidad médica, horario de provisión del servicio, frecuencia de uso, número de pacientes atendidos, personal sanitario necesario, recursos humanos disponibles, presupuesto asistencial o el modelo de atención sanitaria.
- ❖ Perfiles de Paciente: El colectivo de pacientes atendido se determina a través de indicadores demográficos del grupo de población (edad, sexo, nivel educativo), estado de salud, educación sanitaria, conocimiento de las tecnologías de la información, perfil de discapacidad/ minusvalía, capacidad económica, proximidad al centro sanitario o demanda asistencial.
- ❖ Infraestructuras de Banda Ancha: Las capacidades de comunicación e interconexión de los hogares de los pacientes con el centro sanitario dependen de la implantación de infraestructuras de banda ancha y tecnologías de red así como de los parámetros de comunicación (ancho de banda, bidireccionalidad, capacidad de conmutación), el coste o abono de suscripción así como los tiempos requeridos para su instalación.
- ❖ Medios de interacción: Las plataformas de telemedicina empleadas por los usuarios para interactuar con el sistema están basadas en el equipamiento (televisión interactiva, ordenador, decodificador, cablemodem, periféricos externos), las tecnologías disponibles (estándares, soluciones comerciales) y los protocolos de comunicación (adquisición, codificación, compresión, encapsulado y transmisión de la señal) existentes en el mercado.
- ❖ Marco Legal – Empresarial: La legislación existente debe considerarse tanto en el ámbito sanitario (confidencialidad y acceso a la información del paciente, cobertura sanitaria garantizada, validez clínica del servicio) como en el de telecomunicación (regulación del sector, clasificación de servicios, tarificación de las comunicaciones). Dicha legislación está íntimamente vinculada con el marco empresarial (sanitario y tecnológico) capaz de proveer el servicio: prestación sanitaria pública o privada además de la capacidad y perspectivas de dotación de servicios por los operadores.

Evaluación de Usabilidad: La usabilidad del sistema para la provisión del servicio se mide en función de la efectividad, eficiencia y satisfacción percibida or parte de los usuarios. Esta dimensión ha de ser analizada independientemente para cada uno de los factores anteriormente mencionados.

Finalmente el balance entre las características globales del servicio y la aceptación final condiciona el uso continuo del servicio por parte de pacientes y personal sanitario. Un sistema altamente usable puede no ser aceptado por los usuarios por distintas razones, del mismo modo que un nivel de usabilidad no muy elevado no siempre condiciona que el sistema no sea aceptado. El análisis de estos factores junto con su interrelación permite especificar las condiciones de contorno para la implementación del sistema.

La idea y características iniciales de provisión de un servicio de telemedicina se ha representado en la Figura 3.3 mediante una pirámide hexagonal invertida cuyo vértice –punto de inicio- está apoyado en el suelo, sus aristas y caras relacionan los factores de análisis involucrados y la cara superior define el sistema en desarrollo. Dicho sistema representado por la base de la pirámide invertida, constituye el punto de partida para la implantación piloto del servicio diseñado.

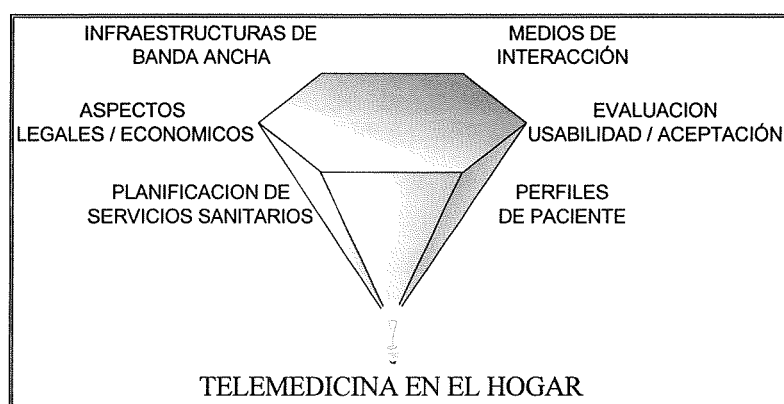


Figura 3.3 Factores de desarrollo del sistema de telemedicina en el hogar

La fase de validación y pruebas hasta la obtención del producto constituye el proceso esencial previo a la provisión del servicio de telemedicina. La Figura 3.4 representa este proceso mediante otra pirámide apoyada en la anterior cuyo vértice superior simboliza la materialización final del servicio. El diamante –dodecaedro-compuesto por ambas pirámides adosadas representa el producto final preparado para proveer el servicio de telemedicina según los recursos asistenciales disponibles.

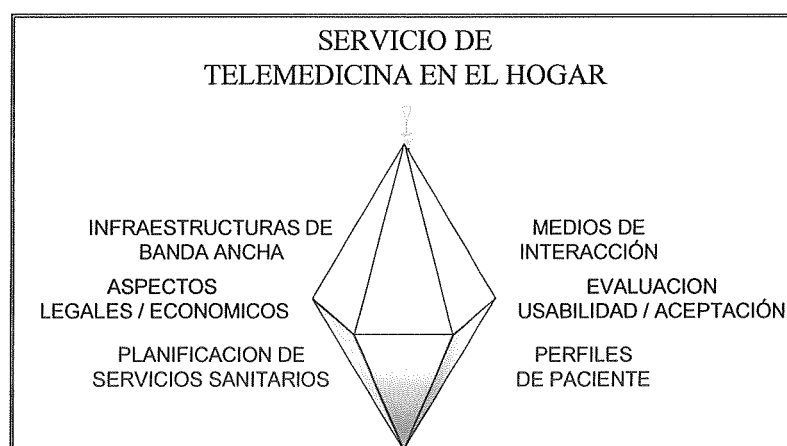


Figura 3.4 Factores de desarrollo y provisión del sistema de telemedicina en el hogar

3.1.3 Utilización del sistema y provisión del servicio

Una vez demostrada la eficacia clínica y aceptación del sistema desarrollado, la decisión de utilizarlo para proporcionar un servicio de telemedicina en el hogar dependerá de que sus costes de implantación y mantenimiento sean inferiores al coste máximo aceptable en el contexto de uso [DAN00]. El coste del sistema se ha representado en la Figura 3.5 a través de la proyección horizontal del “diamante” de producto mientras que el beneficio provisto se simboliza mediante su altura.

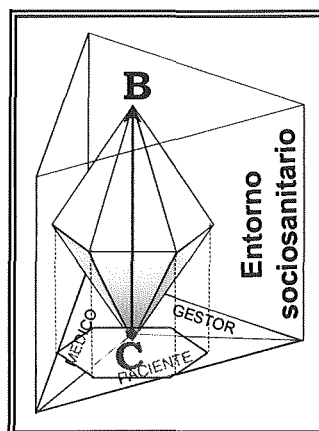


Figura 3.5 Relación entre el entorno sociosanitario y el coste-beneficio

La comparación entre los valores de coste y beneficio aceptables en el contexto con los valores asociados al servicio de telemedicina en el hogar plantea sus posibilidades reales de implantación distinguiéndose los siguientes casos:

i) Caso óptimo:

El coste de implantación y mantenimiento es inferior al coste máximo asumible por el entorno y sus beneficios asistenciales son iguales o superiores a los mínimos requeridos. En este caso, el producto -“diamante”- que no se sostendría por sí mismo –exceptuando que girara sobre su eje gracias a una fuerza externa o “financiación”- puede ser sustentado por el “prisma” que representa el entorno sociosanitario.

ii) Caso peor:

El coste de implantación es superior al coste máximo permitido por el contexto sociosanitario. En este caso la provisión de servicio no es sostenible (el “diamante” de producto no puede encajar dentro del “prisma” representado por el entorno).

iii) Caso intermedio:

El coste de implantación es inferior al coste máximo admitido por el contexto pero los beneficios obtenidos por el producto -“altura” del diamante- son inferiores a los exigidos. En este caso, el entorno sociosanitario “prisma” puede asumir la provisión del servicio pero su efectividad depende de un beneficio añadido derivado de factores externos como aumentos del número de usuarios sin llegar a costes superiores al coste máximo definido por contexto (área de la base del prisma).

El balance coste / beneficio de un servicio de telemedicina puede estudiarse a partir de factores de análisis que deben ajustarse finalmente a los máximos de coste y mínimos de beneficio asistencial exigidos por su contexto sociosanitario de implantación.

3.2 Hipótesis de partida

Las hipótesis de trabajo que han conducido a la elaboración y desarrollo de esta tesis doctoral se exponen a continuación a partir de antecedentes relevantes descritos en la literatura. Las numerosas descripciones de pruebas piloto y programas experimentales de telemedicina en el hogar desarrollados en la última década así como las políticas crecientes de atención domiciliaria han justificado la aproximación realizada en este trabajo definido como la generalización de un modelo organizativo-asistencial que facilite de modo estructurado su estudio, planificación y dimensionado.

Los cuidados sanitarios en el hogar del paciente contribuyen de modo positivo a su calidad asistencial repercutiendo significativamente en su percepción de la calidad de vida relacionada con la salud.

El crecimiento de las políticas sanitarias en las últimas décadas ha conducido de manera significativa a la potenciación de los cuidados sanitarios proporcionados en el entorno residencial del paciente [INS95]. El progresivo envejecimiento de la población, el incremento de la demanda sanitaria, la congestión hospitalaria, el aumento de los costes sanitarios o las necesidades sanitarias cambiantes de acuerdo a los avances científico-técnicos son factores que han contribuido de manera sustancial a este hecho [CAB91], [DUQ99].

Los programas de atención domiciliaria han evolucionado de modo muy significativo desarrollando nuevas formas de organización, programación y atención a la familia [LOP91], [HER92], [BIL94], [GAR97]. La hospitalización a domicilio es un ejemplo claro de unidades interdisciplinarias especializadas en la atención domiciliaria con rango de hospitalización definido por la tecnología utilizada y por la intensidad de los cuidados dispensados [RUI01], [LAM97a]. Asimismo la cirugía ambulatoria -cirugía que se realiza bajo anestesia general, regional o local sin hospitalización del paciente- ofrece cada vez más ventajas en relación con la disminución de la ansiedad y aprehensión junto con la reducción de costes [DOM99b], [FER99].

El desarrollo de nuevos programas de atención domiciliaria requiere el estudio y evaluación de su coste-efectividad en relación con la calidad asistencial proporcionada al paciente.

El crecimiento de los servicios de atención sanitaria en el domicilio y el aumento de programas asistenciales ha suscitado la necesidad evidente de evaluar la efectividad de estos nuevos modelos asistenciales en comparación con los métodos tradicionales [SHA94], [COA98]. Los estudios realizados están enfocados cada vez más en la comparación, desde los puntos de vista de la administración sanitaria, de los servicios sociales y del paciente, los costes asociados al alta precoz del hospital para atención domiciliaria con respecto al cuidado continuo suministrado en una unidad de enfermos agudos [SHE98].

La utilización correcta de las tecnologías de la información y de los sistemas de telemedicina en el ámbito domiciliario aumenta la accesibilidad a la asistencia lo cual redunda en una mayor equidad así como en la optimización de los recursos sanitarios.

Esta hipótesis de partida se basa en la eliminación de pasos innecesarios en el proceso asistencial que pueden contribuir a una mejor redistribución del tiempo y los recursos asistenciales [COS01], [LAM01]. A pesar de la existencia de muchos artículos que tratan de justificar la eficiencia en la distribución de los recursos sanitarios, las revisiones más estrictas de los trabajos realizados aún son contrarias a que se haya demostrado extensamente la capacidad de optimización [WHI00].

La accesibilidad es un beneficio descrito en el área de la telemedicina desde sus orígenes por su posibilidad de contribuir a una mayor equidad en la distribución de la atención sanitaria [WIT61]. En el caso de personas mayores o pacientes con patologías crónicas, la aplicación de este tipo de tecnologías está aún más fundamentada, por sus posibilidades de tratamiento y atención continuada al tratarse de personas con dificultad de desplazamiento. La utilización de las tecnologías de telecomunicación para el tratamiento de enfermedades crónicas se extenderá con mucha probabilidad durante el siglo XXI debido a las crecientes expectativas de estos sistemas para mejorar la calidad de vida y el coste de los tratamientos recibidos por este tipo de pacientes [FIN00].

La evolución de la tecnología conlleva el desarrollo de nuevas aplicaciones de la telemedicina cuyo ritmo está condicionado por el nivel de implantación y la penetración en el mercado de los nuevos sistemas, equipos y protocolos de comunicación

Numerosos artículos de telemedicina hacen referencia a las ventajas de las nuevas tecnologías y su capacidad de promover el desarrollo de nuevos servicios de en este campo [DUN91], [PER95], [BEN96]. No siempre es únicamente la tecnología en sí mismo la que marca la diferencia sino la respuesta del paciente a un sistema de cuidados, atención y monitorización más coherente [NEL99]. Las aplicaciones clínicas, incluyendo los cuidados domiciliarios, continúan evolucionando y extendiéndose según la tecnología mejora y la experiencia de los proveedores de servicios de telemedicina es cada vez mayor [PET00]. El rendimiento óptimo de cada tecnología para cada aplicación clínica en particular ha sido estudiado en diferentes experiencias particularizando los aspectos fundamentales para su implantación [TOH96].

Sin embargo también es cierto que el ritmo de crecimiento de la tecnología, su validez a medio plazo o la reducción de costes son variables difíciles de predecir a la hora de evaluar su utilización para la provisión de un servicio, lo cual condiciona la elección final [ROB98], [KEA96] y [REM00]. Las cuestiones más frecuentes sobre la vida útil de una tecnología o la utilidad de esperar a la madurez de una nueva generación de sistemas o equipos determinan e incluso ralentizan la decisión de invertir en un determinado producto [SWA98]. La actitud de los colectivos sanitarios junto con los riesgos percibidos en la madurez de una tecnología suelen ser dos factores muy críticos en la adopción general de un sistema de telemedicina [HUP00].

La telemedicina en el hogar es un mercado en expansión cuyos beneficios están despegando lentamente así como los productos y sistemas de provisión.

Una de las aplicaciones más analizadas de la telemedicina desde el punto de vista de mercado es la asistencia en el hogar [HOS94], [WIL96] y [SAN97]. Los programas de atención domiciliaria difícilmente resultan coste-efectivos ya que el personal sanitario emplea demasiado tiempo en desplazamiento. El mercado de telemedicina espera reducir este tipo de costes aumentando así el seguimiento del paciente y la calidad de los cuidados [SIW96]. La cuestión de la financiación o pago de los servicios de telemedicina domiciliaria ha disminuido el despegue previsto si bien los nuevos modelos de financiación pública o privada están adoptando soluciones que resuelvan esta cuestión [WIL00].

Las diferencias de expansión entre el mercado europeo y el estadounidense son bastante considerables, si bien la mayoría de las estimaciones de mercado se basan en el número de pacientes que demandarán asistencia domiciliaria en las próximas décadas [ENG96].

Los aspectos éticos y de privacidad en la interacción médico-paciente son un condicionamiento esencial para el desarrollo y aceptación de uso del servicio de telemedicina en el hogar.

La dimensión ético-legal de un servicio de telemedicina en el hogar es fundamental para alcanzar un nivel de implantación globalmente aceptado por la comunidad sanitaria [ARR94] y [ROM97]. Cada contexto sociosanitario es responsable de adoptar los requisitos legales críticos para la provisión del servicio. Las cuestiones de mayor relevancia en este ámbito incluyen el derecho a la asistencia sanitaria, la privacidad de la información, la calidad de vida de los pacientes y familiares y la regulación de las relaciones entre el proveedor y el paciente [BAU00].

La implantación efectiva de un servicio de telemedicina en el hogar está sujeta a un período de aceptación por parte del personal sanitario y de los pacientes que sucede de modo progresivo con el uso continuado.

Las experiencias existentes de provisión de servicios de telemedicina en el hogar constatan mayoritariamente una aceptación progresiva con el uso de los sistemas por parte de pacientes y personal sanitario siempre que exista una motivación inicial para su utilización [WHI98]. Este hecho facilita la introducción de este tipo de servicios desde el punto de vista de integración en el modelo de atención sanitaria al que está habituado el paciente. La consulta médica inmediata y la posibilidad de complementar la terapia recibida son dos factores que han motivado típicamente la utilización de estos servicios [CHA01]. La estructura y organización de la provisión, instalación y control del servicio son factores esenciales para la aceptación del mismo por parte del proveedor sanitario [FIS98].

3.3 Objetivos de la tesis doctoral

El objetivo principal de esta tesis doctoral es:

Desarrollar un modelo conceptual genérico para la definición, planificación y estimación de las necesidades asistenciales asociadas a la provisión de un servicio interactivo de telemedicina en el hogar en función de los beneficios y el impacto sociosanitario esperado.

Los objetivos derivados del propósito principal del trabajo son los siguientes:

1. *Diseñar e implementar un sistema de telemedicina en el hogar* a partir de los requisitos asistenciales de un contexto sociosanitario definido
2. *Evaluar la usabilidad y capacidad de integración* del sistema y servicio de telemedicina en el entorno asistencial.
3. *Definir e identificar relaciones* cualitativas y cuantitativas para el estudio dinámico de la relación entre los indicadores de calidad, accesibilidad y coste de provisión de un sistema de telemedicina en el hogar.
4. *Analizar la sensibilidad del modelo* organizativo-asistencial ante variaciones de los parámetros de entrada identificados.
5. *Facilitar la estimación cuantitativa* de los datos de interés para el proveedor sanitario responsable de la implantación de un servicio de telemedicina en el hogar.

Capítulo 4: Métodos y Material

Este capítulo presenta la base conceptual y la aproximación metodológica empleada para el desarrollo y validación de los modelos de estudio experimental y conceptual del servicio de telemedicina en el hogar realizado en esta tesis doctoral. Se describen los recursos humanos, el material y las herramientas utilizadas durante el desarrollo del trabajo a partir de los principios expuestos.

4.1 Metodología de desarrollo

La creación e implantación de sistemas técnicos y organizativos que sean capaces de dar respuesta a las necesidades planteadas en un contexto clínico y social determinado requiere metodologías de acercamiento al mismo que sean lo suficientemente amplias para considerar y relacionar todos los aspectos de la organización, de los individuos y de las tecnologías –trínomio OIT- [SAE95] más relevantes en dicho entorno. Los modelos de aproximación resultantes han de proporcionar marcos teóricos y prácticos, es decir, conceptuales y experimentales, que sean capaces de gestionar de la manera más adecuada posible toda la información y servicios relacionados con los propósitos de la organización en particular.

El extenso desarrollo de las tecnologías de la información y sus múltiples posibilidades para resolver problemas complejos plantea la necesidad de determinar los sistemas de información más idóneos entre una entramada red de soluciones tecnológicas en constante evolución. La respuesta a esta cuestión adquiere creciente complejidad cuando no es fácilmente posible una definición globalmente aceptada de las prioridades u objetivos entre los agentes implicados en la organización.

“Ya no se considera suficiente para el diseñador de un sistema de información basado en ordenador que sea técnicamente experto; también debe tener conocimientos de economía y finanzas para valorar las consecuencias empresariales del sistema de información, de gestión para satisfacer las necesidades de organización y control así como de ciencias del comportamiento para gestionar la intervención y lograr el cambio con éxito” Lewis P. J. [LEW94].

La aplicación de principios derivados del pensamiento sistémico tiene especial relevancia en el desarrollo de sistemas de información orientados a la gestión de servicios o proyectos, al análisis e implantación de tecnologías o al estudio de modelos de negocio [WEI75], [ARO99]. La necesidad de conocer en detalle la actividad humana donde el sistema de información gestionará ciertas necesidades y servicios sugiere el uso de teorías de sistemas cuyo punto de partida sea la búsqueda de consenso sobre los propósitos de la organización y las actividades necesarias para su consecución.

La Metodología de Sistemas Flexibles (MSF) incide en el análisis exhaustivo de dichos factores interrelacionando las fases de definición, desarrollo y evaluación de los sistemas potencialmente idóneos con una doble finalidad [CHK90]:

- ✓ Alcanzar los objetivos perseguidos por los miembros de la organización
- ✓ Analizar las posibles consecuencias y la factibilidad del proceso de cambio

La búsqueda de consenso es una tarea compleja y las características de su proceso de obtención están basadas de modo natural en esquemas mentales preconcebidos que llevan al observador a percibir el mundo de una cierta manera distinguiendo el problema o situación que se pretende resolver dentro del marco de una realidad mucho más compleja. Pero, ¿cómo guiar al observador con un enfoque “objetivo” de la situación de análisis?. Sáez Vacas, en su marco universal para la construcción de modelos ya distingue al observador como un ente determinado *no neutro* con una idiosincrasia que implica un particular filtrado de la realidad analizada –objeto- según los propósitos del analista –ser humano o máquina- [SAE94]. Típicamente, los distintos miembros participantes en el sistema sociosanitario tienen múltiples puntos de vista y prioridades difíciles de conjugar en un propósito común. No son en absoluto iguales las prioridades del paciente, beneficiario directo del sistema sanitario, las del profesional médico o las del gerente, administrador de los recursos disponibles. La adopción de “objetivos” más o menos comunes estará basada en la percepción subjetiva de un grupo determinado donde será importante poder identificar la satisfacción de los distintos “objetivos” particulares de cada uno de los miembros implicados en el servicio o sistema de información.

4.1.1 *Introducción a la Metodología de Sistemas Flexibles*

La extensa experiencia y aceptación de la Metodología de Sistemas Flexibles (MSF) para el análisis estructurado del modelo de implantación de un sistema de información constituye un poderoso marco teórico y práctico para su utilización en el estudio de los modelos de servicios de telemedicina en el hogar que se plantean en este trabajo [CHK81], [LYY88], [CHK90]. Tanto las etapas de diseño e implementación de los sistemas como también las fases de análisis previo y validación posterior están inspiradas en los principios metodológicos postulados por Checkland.

La MSF parte inicialmente de una situación o contexto humano y técnico donde se identifica algún problema o necesidad de cambio por al menos alguna persona relacionada con dicho entorno. A partir de ahí, no sólo surge el interrogante de las soluciones y procedimientos operativos para satisfacer esa demanda sino también el análisis de los puntos de vista según los cuales el sistema ha de ser mejorado. Por lo tanto, el contexto de estudio es analizado teniendo en cuenta sus antecedentes, su idiosincrasia y la participación de los distintos agentes que interactúan con él. Los agentes que pueden intervenir en la mejora de la situación son usualmente varias personas motivadas que participan de la actividad diaria del contexto de estudio o bien un analista externo. El enfoque de la búsqueda de soluciones que puedan poner en marcha el proceso de cambio en la situación problemática se realiza desde una doble aproximación intrínsecamente entrelazada: cultural y lógica.

El proceso de análisis cultural puede descomponerse en tres fases paralelas para el estudio del contexto de aplicación. En primer lugar, se clarifica la aproximación a la intervención en sí misma ya que ésta influirá inevitablemente en el contexto final induciendo cambios no previstos inicialmente. A continuación, se analiza el contexto

desde un punto de vista social, identificando los roles, normas y valores intrínsecos al entorno considerado. La consideración final del contexto como un sistema político donde existen relaciones de interés y jerarquía entre los agentes involucrados completa el análisis cultural detallando cómo se manifiesta la autoridad, el poder o la capacidad de decisión en el entorno dado.

El proceso de análisis lógico comienza con la identificación y selección de un conjunto de sistemas que puedan modelarse en función de la actividad humana especialmente considerada para poder distinguir su aportación a la situación percibida inicialmente como problemática. La comparación entre los modelos identificados y la situación del mundo real ha de llevar a una serie de cambios organizativos que sean deseables y factibles por parte de los miembros involucrados en la organización. Además del beneficio de obtener consenso entre los participantes, el interés del procedimiento previo a la puesta en marcha de las acciones propuestas para mejorar la situación, se centra en el análisis y aceptación de los cambios derivados de la implantación de las soluciones propuestas para el contexto dado.

“La interacción entre los procesos de análisis cultural y lógico realimenta cada etapa de estudio en la selección, modelado o evaluación del cambio y en la decisión final de poner en marcha el sistema o servicio capaz de impulsar las mejoras esperadas en el contexto dado.”

En el ámbito sociosanitario, la metodología de sistemas flexibles puede contribuir efectivamente a la estructuración de procedimientos para identificar, definir y poner en marcha sistemas o servicios asistenciales que beneficien de modo equilibrado los objetivos de los distintos participantes implicados en el sistema sanitario: pacientes, familiares, personal médico, enfermería, auxiliar, gerencia y administración sanitaria.

En los siguientes apartados se detallan brevemente las distintas etapas mencionadas centrando la descripción en las actividades y métodos propuestos por la MSF para la aplicación de los procedimientos operativos.

4.1.1.a Contexto sociosanitario: identificación del problema

En esta fase inicial, es importante delimitar específicamente cuál es el contexto humano y técnico donde se percibe la necesidad de cambio derivado de un conflicto, un rendimiento inapropiado de un sistema o la puesta en marcha de un nuevo sistema organizativo y/ o tecnológico. Tan importante como la descripción del problema es la identificación de los agentes que detectan esa situación problemática y demandan un proceso de cambio. Los antecedentes de funcionamiento del entorno humano y tecnológico de estudio pueden constituir una fuente extensa de motivaciones o conflictos que han conducido a la situación de análisis.

4.1.1.b Aproximación cultural a la provisión del servicio

La consideración de los aspectos culturales –sociales y políticos- para el diseño y realización de la acción que mejore la situación de estudio no es una etapa aislada que se realiza inicialmente con independencia del proceso de aproximación lógico. Según Checkland, la información recogida ha de influir directamente en las decisiones, comparaciones y acciones que concurren en todas las etapas de que constituyen la metodología.

A) Estudio de la intervención

La influencia de la intervención en sí misma sobre el contexto de análisis es un hecho ampliamente constatado y, por tanto, referido en la MSF. Entre las personas involucradas en el modelo de acción pueden distinguirse típicamente tres roles:

- ✓ Rol de cliente: Las personas que promueven la realización del estudio y empujan la puesta en marcha de la acción –servicio o sistema-.
- ✓ Rol de analista del problema: Son las personas directamente involucradas en la realización de las acciones específicas cuya percepción y conocimiento es crítico para la intervención.
- ✓ Rol de propietario del problema: Es el colectivo envuelto en la situación problemática pudiendo ser las personas con el rol de cliente. Su papel es esencial para identificar los sistemas más relevantes para el estudio.

B) Análisis del sistema social

La MSF interpreta un sistema social como un conjunto dinámico de *roles*, *normas* y *valores* en continua evolución e interrelación. El rol es entendido como una posición social institucionalmente reconocida y relevante para el contexto de estudio. El rol asociado a esa posición se caracteriza por una serie de normas o parámetros de comportamiento muy vinculados al status definido. Por último, se identifican los valores o factores de juicio según los cuales puede estimarse de modo cualitativo el comportamiento de cada persona o colectivo dentro del rol asumido según las normas establecidas. Como puede verse, la relación entre los tres conceptos es totalmente dinámica y dependiente ya que incluso la percepción de una norma respecto a un rol determinado puede estar condicionada por los valores percibidos por otro rol diferente.

C) Análisis del sistema político

La finalidad del estudio del sistema político del contexto de aplicación es alcanzar puntos de acuerdo entre los distintos intereses presentes en el entorno. Las disposiciones y acuerdos finales entre los actores pueden depender últimamente de las relaciones de poder entre sus miembros. Esta es la razón de la importancia de conocer la jerarquía de decisión presente en la organización que determine el proceso de puesta en marcha de una determinada iniciativa –sistema o servicio-. El análisis político se realiza identificando cómo se expresa el poder en el entorno estudiado. Los diferentes aspectos que pueden delinearse incluyen la autoridad formal, la autoridad intelectual, el carisma personal, el acceso a información clave, la participación en comités de alta responsabilidad o la autoridad para validar procesos o documentos.

4.1.1.c Aproximación lógica a la implantación del sistema

La aproximación lógica propuesta por Checkland se refiere a una estructura ordenada de pensamiento racional en la que primero se escogen, especifican y modelan los sistemas más relevantes para la situación de estudio. A continuación, se comparan con las expectativas de mejora o cambio de la situación real y, después de analizar los cambios deseables y factibles, se pone en marcha la acción determinada con el fin de poder mejorar la situación de partida. Este “flujo de análisis lógico”, según la terminología de la MSF sucede en paralelo con la aproximación cultural descrita con anterioridad vinculando las decisiones tomadas al contexto sociosanitario de estudio.

D) Selección de sistemas relevantes

La elección de los sistemas o servicios de mayor interés para el contexto de estudio depende de las personas que van a trabajar con él cuya idiosincrasia condiciona la subjetividad de la decisión. En consecuencia, es complejo plantear la existencia de un sistema objetivamente óptimo por lo que se prefiere seleccionar algunas opciones y modelar sus características comparándolos con el entorno real para llegar a la solución teóricamente más idónea. Usualmente, la configuración más o menos estructurada de las finalidades perseguidas por el entorno humano de estudio facilita la elección de un sistema organizativo cuya funcionalidad se asemeje a los propósitos expuestos. La aproximación a los sistemas más adecuados puede realizarse, según plantea la Metodología de Sistemas Flexibles, de dos maneras:

- ❖ *Análisis de la “tarea principal”* o acción primordial exigida al sistema
- ❖ *Estudio de los temas o conceptos críticos* a tratar por el sistema.

En la solución de la “tarea principal”, estamos ante un sistema muy definido por objetivos como en los métodos de ingeniería de sistemas tradicionales mientras que al referirse al “estudio de conceptos” se trata de sistemas más orientados a facilitar la toma de decisiones. En ambas situaciones, Checkland sugiere seleccionar sistemas relevantes con alto nivel de abstracción para evitar un condicionamiento excesivo del procedimiento seguido en esta etapa sobre las fases siguientes. Frecuentemente, se ha empleado en esta fase una aproximación que conduzca al planteamiento de relaciones e interacciones entre los agentes involucrados en la situación problemática a resolver. De este modo es posible identificar, con independencia de la solución final adoptada, las tareas o conceptos que han de ser incorporados al sistema.

E) Definiciones raíz de los sistemas: Descripción del CATWOE

“La definición raíz de un sistema expresa el fundamento o la esencia de la percepción que ha de ser modelada.” [CHE90]

Este concepto resulta de gran utilidad para identificar el propósito más importante del proceso de transformación inducido por la solución a adoptar –sistema o servicio- sobre el contexto o situación problemática de análisis. La perspectiva adoptada sugiere la definición del proceso de transformación de una entidad de entrada para obtener esa entidad a la salida con las características previstas por las motivaciones de cambio. No es una aproximación clásica de entrada/ salida en la que se obtienen unas variables a partir de otras sino un proceso de evolución dinámica de un contexto inicial hacia un contexto final.

El procedimiento más extendido para una formulación adecuada de las definiciones raíz se ha basado en considerar los cinco elementos que definen el CATWOE según se expresa a continuación:

- C** - “Customers” : Clientes destinatarios del proceso de transformación
- A** - “Actors” : Actores que realizan en la transformación
- T** - “Transformation process” : Conversión de entidad de entrada en salida
- W** - “Weltanschauung” : Visión del mundo que da sentido a la transformación
- O** : “Owners” : Personas que podrían detener el proceso de cambio
- E**: “Environmental constraints” : Restricciones externas que pueden influir

Como puede comprobarse, la definición raíz basada en el CATWOE pone especial énfasis en el proceso de transformación "T" ligado a la visión "W" de la situación percibida. La consideración de los elementos adicionales conforma una definición lo suficientemente rica para iniciar la fase de modelado. El CATWOE es una expresión abierta en cuanto a la elección de los procedimientos / modelos particulares que permitirán el proceso de transformación según las restricciones del entorno, los actores que la pongan en marcha, las características de sus destinatarios y las personas responsables del proceso de cambio.

F) Modelado de sistemas relevantes

"El proceso de modelado consiste en ensamblar y estructurar las mínimas actividades necesarias para llevar a cabo el proceso de transformación a la luz de las definiciones de los elementos del CATWOE." [CHE90].

Aunque cada actividad del modelo pueda constituir una nueva definición raíz a ser desarrollada en un nivel inferior, el modelado de los sistemas puede considerarse válido cuando el proceso de transformación esperado sucede de modo aceptable para las personas que asumen el rol de analistas de la intervención. La validez del proceso de transformación radica, en palabras de Forbes y Checkland, en la obtención Eficaz de la salida esperada con un uso Eficiente de los recursos que resulte Efectivo a largo plazo según los criterios del analista del modelo [FOR87]. **El fin propio del modelo es ser un medio de aproximación al mundo real** más que una definición exacta del mismo. Esta característica lleva implícita la *imposibilidad de verificarlo estrictamente* aparte de validar que su constitución refleja adecuadamente las actividades vinculadas estrechamente a la definición raíz del mismo.

Resulta interesante destacar que la aproximación de las tres E's referida puede ser completada con dos dimensiones adicionales como son *la Ética y la Elegancia*. En este caso podría elaborarse un modelo de validación del sistema de cinco E's donde se establece de modo más claro un vínculo directo entre los requisitos de modelado establecidos por la corriente lógica y la dimensión cultural inherente al contexto humano de estudio reflejado por la Metodología de Sistemas Flexibles.

G) Comparación del modelo con el mundo real

La finalidad del modelo es obtener un conocimiento idea muy estructurado de la solución en estudio para poder valorar las posibilidades de mejorar el contexto de aplicación o situación problemática. Por lo tanto, la comparación con el mundo real siempre dependerá del punto de vista (Weltanschauung) de los agentes involucrados.

El método más extendido para establecer la comparación es el cuestionario formal cuyas respuestas plantean las opciones deseables o factibles de realización de la acción vinculada al sistema o servicio con capacidad para mejorar la situación problemática. El procedimiento formal de comparación típicamente estará basado en un conjunto de categorías relevantes que han de ser estudiadas según la finalidad o propósitos del proceso de transformación.

En cualquier caso, la metodología de Checkland plantea que *la finalidad de comparación del modelo con el mundo real no es estrictamente la optimización del modelo en sí mismo sino la búsqueda de una solución de compromiso* entre los distintos intereses expuestos en el contexto de estudio.

4.1.1.d Gestión de cambios deseables y factibles

El punto de convergencia entre los flujos de análisis cultural y lógico de la metodología de Checkland no es únicamente la definición de los cambios necesarios para la situación problemática sino también su implementación real. Esta fase final puede suponer en sí misma una nueva "situación problemática" que requiera un nuevo proceso de conceptualización y modelado para la implementación del cambio. Los cambios inherentes al proceso de transformación se consideran deseables únicamente cuando son considerados útiles o de interés por los actores, clientes y poseedores del problema según las definiciones del CATWOE. Una vez que el cambio es aceptado y deseable dentro del contexto de estudio –flujo cultural- puede plantearse realmente la factibilidad o implementación efectiva del proceso de transformación teniendo en cuenta las restricciones del entorno "E".

4.1.1.e Implementación del sistema

La Metodología de Checkland sugiere como última etapa la implementación en el mundo real del proceso de transformación definido, modelado, contrastado y analizado en el contexto de estudio. Esta última etapa se refiere más a la consecución práctica de la solución que al proceso de debate implícito al estudio de la misma. Sin embargo, cualquier aproximación válida a la puesta en marcha de un sistema o servicio siempre conllevará un proceso de evaluación continua de su eficacia, eficiencia y efectividad según los parámetros que son objeto de estudio. Este proceso de realimentación permanente puede significar la identificación de nuevas "situaciones problemáticas" que inicien un nuevo ciclo de la MSF orientado a la identificación de nuevos sistemas cuyas definiciones raíz, modelado y comparación con el mundo real faciliten un nuevo proceso de cambio basado en las nuevas expectativas identificadas.

4.1.2 *Modelado y estudio del Sistema de Información en Telemedicina*

En este apartado se describen los fundamentos y procedimientos teóricos que han guiado la identificación y obtención de los resultados experimentales y conceptuales desarrollados en este trabajo. Se ha partido del marco teórico común descrito en la metodología de Checkland para particularizar las distintas fases del proceso experimental y conceptual desarrollado y validado. La aproximación metodológica comprende la realización de un estudio experimental de provisión de un servicio de telemedicina en el hogar dentro un contexto sociosanitario definido. La definición, desarrollo y evaluación del servicio aporta resultados prácticos –beneficios, aceptación, impacto sociosanitario- para su implantación continua pero también proporciona conceptos esenciales basados en la experiencia críticos para el diseño y validación de un modelo organizativo-asistencial genérico. El modelo conceptual extendido tiene como finalidad facilitar el análisis, diseño y planificación de la provisión efectiva, continuada y sostenible de un servicio de telemedicina en el hogar.

En primer lugar se ha descrito la aproximación práctica realizada para el estudio experimental de un servicio de telemedicina en el hogar exponiendo las distintas fases seguidas junto con los métodos empleados para su realización. El procedimiento seguido para el desarrollo y validación del modelo organizativo-asistencial de un servicio genérico de telemedicina en el hogar es expuesto a continuación a partir de los conceptos extraídos de la MSF y de la experiencia identificada en la literatura de interés sobre telemedicina.

4.1.2.a Estudio experimental del servicio de telemedicina en el hogar

El análisis, desarrollo y evaluación realizada en esta tesis doctoral acerca del servicio de telemedicina en el hogar se corresponde con un estudio de tipo quasi-experimental donde existe una asignación controlada del factor de estudio —el servicio de telemedicina - pero no hay una asignación aleatoria de los individuos o grupos de exposición [ABR90]. El diseño de los grupos de estudio fue realizado por los especialistas responsables de la provisión del servicio en cada especialidad clínica atendiendo a criterios de voluntariedad y mayor representatividad dentro de cada grupo de población atendida en la especialidad. Este tipo de estudio, además de facilitar el análisis comunitario sirve para la fase de evaluación ya que permite valorar la existencia de cambios asociados al servicio de telemedicina en la situación del problema de salud de la población objetivo.

A) Contexto sociosanitario: identificación del problema

En este apartado se ha centrado el estudio en las características demográficas y asistenciales más representativas de un contexto asistencial donde se identifica una situación que puede beneficiarse de la provisión de un servicio de telemedicina. Los aspectos de estudio incluyen:

- ❖ Marco asistencial del proveedor del servicio de telemedicina
- ❖ Relación del proveedor del servicio con el contexto sociosanitario: Centros sanitarios existentes, recursos disponibles y áreas de influencia respecto al proveedor sanitario.
- ❖ Contexto clínico-asistencial específico de los colectivos de pacientes que utilizarán el servicio de telemedicina en el hogar.

B) Aproximación cultural a la provisión experimental del servicio

El enfoque cultural llevado a cabo específicamente dentro del estudio experimental de provisión del servicio de telemedicina en el hogar se ha basado fundamentalmente en la identificación esquemática de los aspectos de la intervención, el sistema social y político con los agentes más directamente implicados. El modelo de estudio está fundamentado, por tanto, en la información suministrada por los distintos agentes (gerencia, personal médico, pacientes) así como por la documentación crítica más relevante del proveedor sanitario acerca de la institución y de sus beneficiarios.

► B.1) Estudio de la intervención experimental

Los agentes típicamente involucrados en el contexto experimental de provisión del servicio de telemedicina en el hogar respecto al rol de cliente se refieren básicamente al responsable clínico del servicio de telemedicina que puede ser el director médico, el coordinador, el jefe de servicio, el jefe de unidad y también la gerencia. El rol de analista del problema puede ser asumido por el proveedor sanitario directo del servicio de telemedicina y también por el coordinador técnico con experiencia en el diseño y desarrollo de un servicio de estas características. Por último, los propietarios o poseedores del problema pueden ser los pacientes beneficiarios, el personal sanitario y también la propia administración.

► B.2) **Análisis experimental del sistema social**

El análisis del sistema social en el estudio experimental supone la asignación de roles asociados a los distintos miembros implicados en la atención sanitaria. Entre ellos, puede distinguirse el rol de coordinar y mantener las relaciones entre todos los grupos humanos, el estudio y seguimiento de la problemática clínica y social del paciente, el análisis de tendencias y políticas sanitarias, la planificación de la atención sanitaria, el seguimiento y cumplimiento de la terapia prescrita, etc. Es difícil identificar las normas genéricas del sistema de salud de aplicación si bien pueden contemplarse las guías comunes de la práctica laboral y clínica referidas a la solución efectiva de los problemas presentados, a la eficacia y eficiencia de la atención proporcionada y a la capacidad de solucionar conflictos. En cuanto a los valores que sintetizan el sistema social, es aconsejable referirse a los principios básicos y elementales del sistema asistencial existente: garantía de cuidado, calidad asistencial y atención personalizada

► B.3) **Análisis experimental del sistema político**

La aproximación al sistema político en el estudio experimental puede hacerse a identificando las relaciones y funcionalidad organizativa de cada miembro del entorno sociosanitario donde se utilizará el servicio de telemedicina. Así, es posible tener una aproximación rápida a los niveles de decisión establecidos aunque el contacto directo con los distintos agentes siempre implica un valor añadido a la información de interés. La descomposición esquemática de las jerarquías de responsabilidad y decisión facilita la resolución de conflictos en los que la responsabilidad para poner en marcha una acción determinada está asociada a varios roles en la institución.

C) ***Análisis técnico de implantación del servicio de telemedicina***

En los apartados siguientes se describen los métodos que han sido empleados en las etapas de diseño, desarrollo y validación técnica del modelo de provisión de un servicio de telemedicina en el hogar que constituyen la parte experimental del trabajo realizado. Se han especificado tanto los procedimientos utilizados para la selección y definición del servicio de telemedicina en el hogar como el proceso de implementación, integración y verificación de los sistemas empleados en el desarrollo y provisión del modelo experimental de servicio.

► C.1) **Selección de los servicios de telemedicina en el hogar**

La especificación y primera selección de los servicios de telemedicina en el hogar que han de ser desarrollados para el contexto sociosanitario de aplicación es el primer paso del análisis técnico realizado antes de comenzar la fase de diseño e implementación de los modelos de sistemas y servicios. Para realizar el estudio, se utilizó la técnica de reuniones de grupo por su amplia aceptación y facilidad de aproximación al personal sanitario responsable.

“Las reuniones de grupo suelen consistir en reuniones mantenidas en un ambiente informal, en las cuales un moderador plantea el tema que se va a abordar, en este caso la introducción de aplicaciones de telemedicina en el sistema de atención de salud. Idealmente, deben estar representados todos o buena parte de los colectivos que participan o son afectados por el sistema. La reunión puede grabarse en video o en cinta magnetofónica para su posterior estudio.” [MAR01b]

Las sesiones de grupo resultan especialmente útiles en la confección de estudios preliminares ya que facilitan un medio de comunicación y entendimiento entre grupos de interés diferentes –colectivos sanitarios distintos- que comparten inquietudes asistenciales similares. Este procedimiento permite conocer las prioridades y protocolos asistenciales de los distintos profesionales implicados en cada servicio médico específico.

► C.2) **Definición raíz del sistema de telemedicina en el hogar:**
Descripción del CATWOE

La definición raíz del sistema de telemedicina en el hogar seleccionado se ha realizado a partir de las características esenciales que son comunes al proceso de cambio en la atención sanitaria basada en telemedicina según el criterio definido por los diferentes colectivos sanitarios participantes.

El proceso de identificación de los elementos del CATWOE para la definición raíz de los sistemas o servicios se realizó a partir de cuestionarios simplificados donde se investigó el objetivo esencial de provisión del servicio de telemedicina en el hogar. Se dio prioridad a la motivación de uso ligada al concepto del cambio asistencial inherente a la provisión de atención sanitaria en el hogar del paciente desde un centro sanitario distante. Asimismo se enumeraron los diferentes agentes o actores relacionados con el servicio, las restricciones impuestas por el contexto sociosanitario y los puntos de vista particulares de cada uno de los colectivos individualmente –personal médico, personal de enfermería, auxiliar, pacientes y familiares, administración sanitaria, etc.- La obtención de la información se ha sintetizado a partir del modelo de cuestionario contenido en la Tabla 4.5 que fue diseñado ad hoc en el proyecto europeo ATTRACT a partir de la literatura existente [ATT98].

Tabla 4.5 Cuestionario de identificación de definición raíz del servicio de telemedicina

Descripción General del Servicio	
Código de referencia	Código del servicio (Ej. S1)
Objetivos	Objetivos principales del servicio Ej. Dar mejor atención sanitaria, reducir el coste, ...
Práctica actual del servicio	Modo de provisión actual del servicio o una parte de él Ej. El doctor visita al paciente dos veces por semana
Médicos involucrados	Especialidad de los doctores Ej. Cardiólogo, Nefrólogo, Psiquiatra, ...
Personal de enfermería	Especialidad Ej. Cuidados paliativos, ...
Personal técnico	Especialidad Ej. Administrativos, Informáticos, ...
Grupos de usuarios destinatarios	Quién usará el servicio Ej. Pacientes crónicos, enfermos post-quirúrgicos
Razones de necesidad del servicio	Motivación de uso del servicio de los pacientes según el proveedor sanitario Ej. Evitar visitas diarias al hospital

► C.3) **Modelado e implementación del sistema de televisita en el hogar**

Esta fase de la metodología comporta la puesta en marcha del servicio experimental de telemedicina en el hogar que sirve de modelo de referencia para su estudio y validación posterior. Las fases que componen el proceso de construcción han sido las siguientes:

- ❖ Verificación de la tecnología desarrollada y utilizada: pruebas de laboratorio
- ❖ Aprendizaje del sistema con los usuarios –pacientes y personal sanitario-
- ❖ Estudio de usabilidad –interacción y funcionalidad-
- ❖ Rediseño e implementación del sistema final.

i) Verificación de la tecnología desarrollada y utilizada:

La verificación del funcionamiento e integración adecuada de la tecnología empleada se realizó estudiando tanto los componentes hardware y software utilizados como para las condiciones externas de uso. Para cada uno de los elementos referidos se comprobaron las condiciones de funcionamiento atendiendo a los siguientes aspectos:

1. Tareas principales para su configuración
2. Problemas de funcionamiento encontrados

En relación con las condiciones del entorno de utilización del sistema de telemedicina se puso énfasis en comprobar que los requisitos de privacidad, control de acceso, iluminación y ruido satisfacen los criterios exigidos para una prestación adecuada del servicio.

ii) Aprendizaje del sistema con los usuarios

El método de entrenamiento de los usuarios –personal sanitario y pacientes- para el manejo del sistema incluyó sesiones de grupo iniciales, sesiones individualizadas y la posterior utilización de los equipos personalmente sin ayuda exterior. Se anotaron tanto los tiempos de aprendizaje como el número de sesiones realizadas con el fin de optimizar el período de entrenamiento de los usuarios.

En primer lugar se instruyó al personal sanitario en el uso del equipo debido a su papel esencial en la provisión del servicio. Las reuniones de grupos reducidos de pacientes en el hospital –5 personas- facilitaron el aprendizaje de uso que fue complementado con una sesión individualizada antes de la primera sesión de televisita realizada con el profesional sanitario.

El proceso de aprendizaje se centró en los siguientes aspectos:

1. Interacción fácil con el sistema de televisita
2. Control de acceso al uso de la aplicación
3. Familiarización con las metáforas y elementos gráficos empleados
4. Acceso a las funcionalidades previstas
5. Conocimiento sencillo de la aplicación en conjunto

La opinión de los usuarios respecto al proceso de aprendizaje fue valorada explícitamente recogiendo opiniones de pacientes y profesionales con el fin de conocer y mejorar el impacto de las sesiones en el uso del servicio.

iii) Validación de usabilidad con el grupo inicial de usuarios

En una primera fase, se validó de modo subjetivo la usabilidad del sistema de televisita en el hogar por parte de los tres grupos de pacientes pidiéndoles que completaran el breve cuestionario mostrado en la Figura 4.1 y siguiente una vez finalizada cada sesión de televisita. Los cinco aspectos evaluados son los siguientes:

1. Interacción con el sistema
2. Satisfacción con el vídeo
3. Satisfacción con el sonido
4. Aceptación del servicio
5. Utilidad comparada con una visita tradicional al hospital.





















Cuestionario para el Paciente (Para ser rellenado después de cada sesión)				
<p><i>El siguiente cuestionario consta de cinco preguntas acerca de la sesión de televisita que ha realizado. Con la información obtenida podremos saber cómo mejorar el servicio.</i></p> <p style="text-align: center;">Muchas gracias por su colaboración</p>				
Nombre del Paciente:		Especialidad Clínica:		
Fecha:	Hora de Comienzo:	Hora de Fin:		
<p>Q1: ¿Le resultó fácil realizar una televisita usando este sistema basado en TV (imágenes, sonido, mando a distancia)?</p>				
 Muy fácil	 Fácil	 Normal	 Difícil	 Muy difícil
<p>Si ha respondido "Difícil" o "Muy difícil", ¿podría, por favor, dar alguna razón?.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>				
<p>Q2: Mientras se realizaba el servicio: ¿pudo oír al médico / enfermera satisfactoriamente?</p>				
 Sí, muy bien	 Sí, bien	 Normal	 Regular	 Mal, con dificultad
<p>¿Qué cree que se podría mejorar?.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>				
<p>Q3: Mientras se realizaba el servicio: ¿pudo ver al médico / enfermera satisfactoriamente?</p>				
 Sí, muy bien	 Sí, bien	 Normal	 Regular	 Mal, con dificultad
<p>¿Qué cree que se podría mejorar?.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>				

Figura 4.1 Cuestionario de satisfacción del paciente, página 1.






Tal como se muestra en la parte inferior de la Figura 4.2, se añadió una parte libre con el fin de poder recoger los comentarios libremente hechos por los pacientes. De este modo puede obtenerse una descripción más rica de la opinión de los participantes no cerrada únicamente a las preguntas formuladas.

Q4: ¿Se siente cómodo utilizando un servicio de televisita como el realizado?

				
Muy cómodo	Cómodo	Normal	Incómodo	Muy incómodo

¿Con qué frecuencia le gustaría utilizarlo?.....

Q5: ¿Necesitó ir al hospital debido a que su problema de salud no pudo resolverse mediante la televisita?

				
Sí, por supuesto	Sí	No sé	No	Por supuesto que no

Si lo necesitó, por favor, ¿puede dar algún detalle?.....

SI QUIERE HACER ALGÚN COMENTARIO MÁS, ÉSTE ES SU ESPACIO. NOS AYUDARÁ A HACER LAS COSAS MEJOR.:

MUCHAS GRACIAS

Figura 4.2 Cuestionario de satisfacción del paciente, página 2.

El cuestionario fue diseñado basándose en la bibliografía de experiencias de televisita similares a la realizada en el estudio experimental [ALL96], [ERK92], [MCL97]. Se usó una escala de Likert de cinco puntos inspirada en la utilizada por Allen en su estudio de satisfacción de 1996 pero invirtiendo la asociación de valores de modo que 1 y 2 correspondan a respuestas desfavorables, 3 a neutrales y 4 y 5 a respuestas positivas. Las respuestas de los pacientes pertenecientes a tres grupos de patologías distintas fueron estudiadas individualmente con el fin de analizar la aceptación del servicio de televisita en función de cada enfermedad.

D) Comparación con el modelo de atención sanitaria existente

El modelo experimental de provisión del servicio de televisita en el hogar en comparación con el modelo asistencial existente se ha evaluado analizando de modo exhaustivo los resultados obtenidos por parte de los pacientes y del personal sanitario a partir de su utilización en entornos reales. Las tres áreas comparadas, desde el punto de vista de la atención sanitaria comprenden los siguientes aspectos:

1. Impacto del servicio en la salud y estilo de vida de los pacientes
2. Impacto del servicio en la práctica clínica del personal sanitario
3. Influencia del servicio en el modelo de provisión del proveedor sanitario

La recogida, clasificación y procesamiento de los datos recogidos por parte de los 18 pacientes y 6 profesionales participantes está basada en distintos indicadores relacionados con el impacto y aceptación de la tecnología utilizada. La evaluación clínica y tecnológica se ha llevado a cabo a partir de los modelos de cuestionarios diseñados y extensamente validados en el contexto del proyecto europeo ATTRACT [ATT01] que se recogen en los Anexos A y B. La evaluación incluye fundamentalmente las siguientes áreas:

► D.1) Aspectos tecnológicos del sistema empleado

En esta parte se ha completado un análisis de carácter sumativo acerca de la usabilidad de los sistemas empleados. Se evaluó principalmente la facilidad de uso, los aspectos de utilidad, la calidad de la interfaz de usuario y también de la información gestionada por las aplicaciones de televisita. En segundo lugar, se valoró la calidad percibida por los participantes en la comunicación tanto desde el punto de vista técnico –audio, vídeo- como desde el aspecto de relación médico-paciente. Finalmente se han analizado los riesgos de utilización del sistema descritos por los usuarios implicados.

► D.2) Calidad de vida del paciente relacionada con la salud

La calidad de vida del paciente relacionada con la salud –traducción directa de “quality of life related to health”- es una dimensión extensa que involucra muchos aspectos de comparación con el modelo asistencial tradicional [LER00]. Después de estudiar la motivación de uso del sistema por parte de los usuarios, se analiza el impacto social del servicio de televisita en la vida de los pacientes así como el progreso terapéutico apreciado tanto por el personal sanitario como por los propios pacientes. La percepción observada en relación con los aspectos de privacidad es otro factor de análisis recogido en esta dimensión de la evaluación.

► D.3) Integración en el contexto sociosanitario

El análisis de la posible integración normal del sistema en el contexto sociosanitario y asistencial se realizó en primer lugar estudiando la satisfacción de los pacientes y profesionales sanitarios con la provisión del servicio “a distancia” en comparación con el modelo tradicional. De modo complementario, se ha identificado la factibilidad y disposición de los usuarios para el uso continuado del sistema y servicio. Por último se han recogido los puntos de vista más críticos que fueron valorados por el personal médico en relación con la implantación del servicio de telemedicina en el hogar dentro el entorno clínico-laboral

4.1.2.b Telemedicina en el Hogar: Modelo organizativo-asistencial

A) Contexto sociosanitario: identificación del problema asistencial

El análisis genérico de las características organizativo-asistenciales que han de plantearse en un contexto sociosanitario para estudiar el posible beneficio de la implantación de un servicio de telemedicina en el hogar pueden recogerse fundamentalmente de las ventajas descritas ampliamente en la literatura existente [BAS97], [MAI00]. La extensa recopilación hecha por Field [FIE96] resume en cinco categorías las cuestiones que han de plantearse en el momento de comparar la telemedicina con otros servicios de salud alternativos. Este punto de partida sirve como base sólida para resumir en cinco grupos la identificación del contexto sociosanitario de aplicación respecto a la utilización de un servicio de telemedicina en el hogar según se muestra a continuación:

1. Descripción de las mejoras esperadas en el proceso organizativo-asistencial como consecuencia de la provisión continuada del servicio de telemedicina en el hogar.
2. Identificación de los efectos previstos en el estado de salud del paciente y resultados clínicos derivados del servicio de telemedicina en el domicilio.
3. Determinación de los beneficios asociados a la existencia del servicio de telemedicina en cuanto a mayor acceso del paciente a la atención sanitaria.
4. Estudio de costes de provisión del servicio –para pacientes, entidades financiadoras y proveedores- en comparación con la atención sanitaria convencional.

B) Aproximación cultural a la organización de la provisión del servicio

► B.1) Estudio de la intervención organizativo-asistencial

La descripción de los roles involucrados en el ámbito organizativo-asistencial de provisión del servicio de telemedicina en el hogar es algo genérica y siempre dependiente de la aplicación práctica del modelo conceptual. El rol de cliente puede ser asumido por una entidad que proporcione atención sanitaria pública o privada y, dentro de ella, por los responsables políticos, administrativos y clínicos directamente relacionados con la atención sanitaria prescrita. El analista del problema será usualmente el responsable de la propia institución o un experto ajeno a la misma con experiencia en el análisis de la provisión efectiva de un servicio de telemedicina. Los propietarios del problema están formados por los colectivos de pacientes y familiares que recibirán la atención, el personal sanitario involucrado en la atención sanitaria y la propia institución que asumió el rol de cliente en la intervención.

► B.2) Descripción conceptual del sistema social

La aproximación conceptual al sistema social es una generalización de los aspectos descritos en el análisis experimental. Los roles, normas y valores estrechamente ligados a la provisión de la atención sanitaria han de ser agrupados e identificados para cada contexto genérico de aplicación. Las distintas categorías diferirán notablemente según se trate de un sistema de atención sanitaria público o privado, individual o comunitario.

► B.3) **Descripción del contexto político – sanitario**

Un procedimiento genérico adecuado para estudiar la jerarquía de poder entre las personas responsables de la potenciación, planificación y provisión del servicio de telemedicina en el hogar es la identificación estructurada de las responsabilidades y capacidades existentes en el contexto de aplicación que están directamente vinculadas al funcionamiento y evaluación de los servicios asistenciales. Tanto en un modelo asistencial público como privado será preciso identificar los niveles de decisión y autoridad funcional correspondientes a la dirección general de la atención sanitaria prevista, los órganos de gobierno y las distintas secciones implicadas como la de asistencia sanitaria, la de coordinación administrativa y la de recursos de personal.

C) *Análisis técnico de provisión del servicio*

Los procedimientos que se han seguido para la selección, definición raíz y modelado global del sistema organizativo-asistencial de provisión de un servicio genérico de telemedicina en el hogar son descritos en los siguientes apartados con el fin de facilitar el desarrollo de los métodos empleados para el modelo conceptual de provisión. El análisis técnico incluye en sí mismo un proceso de formulación y validación ligado al modelado del sistema conceptual de provisión.

► C.1) **Selección de servicios de telemedicina en el hogar**

El carácter genérico y conceptual del modelo organizativo-asistencial de provisión del servicio de telemedicina lleva implícito la identificación de funcionalidad, requisitos y beneficios esperados por el entorno sociosanitario más que la selección particular de un servicio u otro. En este sentido, los pasos que pueden seguirse incluyen primeramente la identificación del proceso asistencial que quiere ser modelado mediante la provisión del servicio de telemedicina en el hogar. A partir de ahí, es posible sintetizar las características de la información clínico-asistencial y de organización del servicio que quiere proporcionarse al paciente en su casa así como los indicadores de éxito esperados por el proveedor del servicio. La fase de selección del servicio de telemedicina en el hogar desde un punto de vista genérico exige por tanto un conocimiento previo de las variables asistenciales más representativas inherentes a la atención sanitaria prescrita a un colectivo de población.

► C.2) **Definición raíz de provisión del servicio de telemedicina en el hogar: Descripción del CATWOE**

La identificación y dimensionado cualitativo de los cambios esperados en relación con el proceso de transformación asociado a la provisión del servicio de telemedicina en el hogar ha de constituir los fundamentos para su definición raíz y descripción del CATWOE. Por tanto, la especificación de los elementos del CATWOE puede realizarse a través de una definición global que recoja de modo abstracto los beneficios esperados de la provisión del servicio de telemedicina en el hogar, los agentes sanitarios partícipes, los usuarios destinatarios y los actores implicados en su provisión. La descripción ha de completarse haciendo referencia a los requisitos conceptuales o puntos vista inherentes a la atención sanitaria en paralelo con la enumeración de las características del entorno que pueden condicionar la provisión efectiva y sostenible del servicio de telemedicina en el hogar del paciente.

► C.3) **Modelo dinámico del sistema de telemedicina en el hogar**

La construcción de un modelo genérico que permita la simulación dinámica de los cambios ligados a las variables asistenciales y organizativas ha llevado a seleccionar la teoría dinámica de sistemas puesto que constituye un procedimiento idóneo para modelar de modo cualitativo y cuantitativo sistemas complejos que evolucionan en el tiempo.

Esta teoría fue creada e impulsada por el ingeniero de sistemas del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) Jay W. Forrester, en la década de los cincuenta. El primer objeto de aplicación fue analizar la estructura de una compañía norteamericana además de estudiar las oscilaciones muy acentuadas en las ventas de esta empresa [FOR68]. En 1969 se publica la obra *Dinámica Urbana*, en la que se muestra cómo el "modelado DS" es aplicable a sistemas de ciudades. En 1970, aparece el modelo del mundo, trabajo que sirvió de base para que Meadows y Meadows realizasen el I Informe al Club de Roma, divulgado posteriormente con el nombre de "Los límites del crecimiento". Estos trabajos y su discusión popularizaron la Dinámica de Sistemas a escala mundial. El mismo Forrester, en 1994, aún profundiza en la aplicación de sus teorías como forma de aprender el comportamiento de sistemas multivariables cuyas relaciones condicionan causalmente cambios en sus valores a lo largo del tiempo [FOR94].

En 1980, Legasto recopila la experiencia existente de aplicación de la teoría dinámica [LEG80] si bien puede encontrarse una explicación más simplificada y actualizada de las fases que componen el proceso de construcción de los modelos en el trabajo de Aracil y Gordillo de 1997 [ARA97]. Típicamente, el proceso de descompone en tres fases (conceptualización, formulación y validación) aunque estas etapas no son estrictamente secuenciales según se muestra en la Figura 4.3 ya que se realimentan continuamente durante el proceso completo de construcción del modelo: Mundo real → Modelo mental → Modelo formal

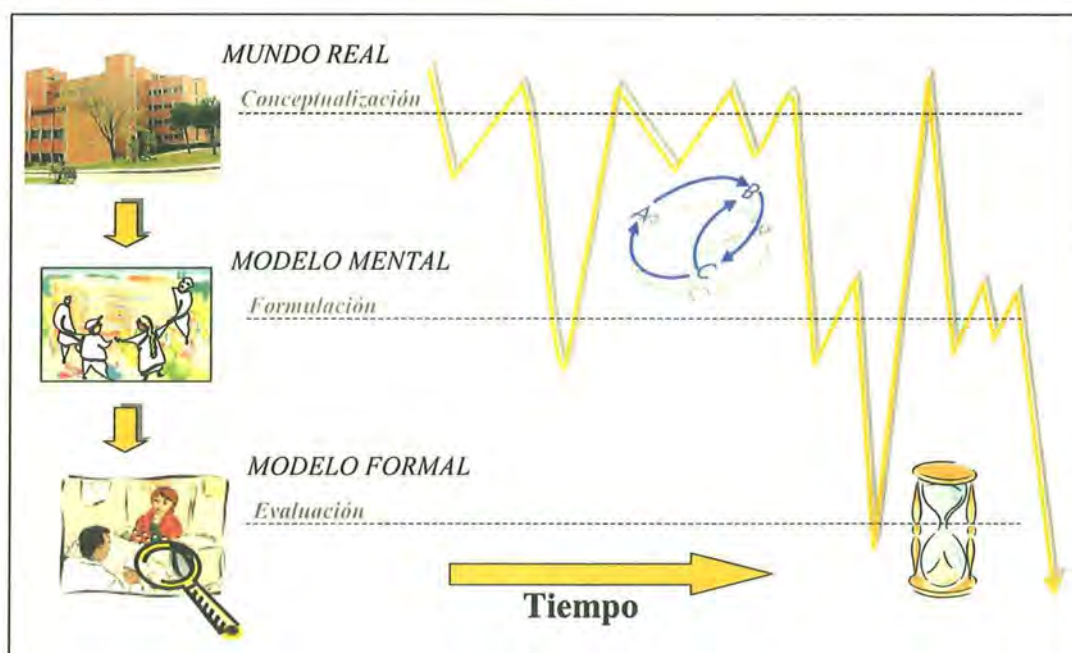


Figura 4.3 Fases iterativas de construcción del modelo (adaptado de [ARA97])

En los apartados siguientes, se describe el trabajo realizado en cada una de las etapas referidas para la construcción del modelo organizativo-asistencial del servicio de telemedicina en el hogar:

❖ Conceptualización:

En esta fase se realiza la identificación y definición de los conceptos esenciales constituyentes del modelo dinámico. La aproximación realizada al sistema de atención sanitaria junto con el proceso de análisis racional conduce a la selección de aquellos parámetros que pueden ser cuantificados para medir la calidad, accesibilidad y coste de la atención sanitaria derivada del proceso de provisión del servicio de telemedicina en el hogar. En esta etapa se establecen relaciones causales entre las variables formando el diagrama de influencias del sistema cuya validez habrá de ser verificada durante la construcción y aplicación dinámica del modelo.

❖ Formulación:

El segundo paso consiste en agrupar los parámetros en variables de estado, de flujo y auxiliares construyendo así los diagramas de Forrester que facilitan de modo gráfico el proceso de diseño. Las variables de estado se emplean para estudiar el comportamiento de aquellos parámetros cuya evolución es relevante para el modelo. A partir de ahí se definen variables de flujo que condicionan los cambios de estado del sistema como por ejemplo la transición de pacientes o la disponibilidad de equipos de telemedicina. La realización de cálculos más complejos se hace mediante variables auxiliares (tiempos de provisión de servicio, tiempos de espera) que facilitan la descomposición de ciertos procesos en etapas más sencillas. Esta fase concluye con la definición de un conjunto de ecuaciones que definen el modelo permitiendo su estudio y simulación a través del ordenador. En la Figura 4.4 se muestra un ejemplo de los tres tipos de variables usando la notación convencional de los diagramas de Forrester. En este caso se ha formulado de manera muy simplificada el flujo de pacientes que son admitidos en un servicio de telemedicina en un periodo de tiempo.

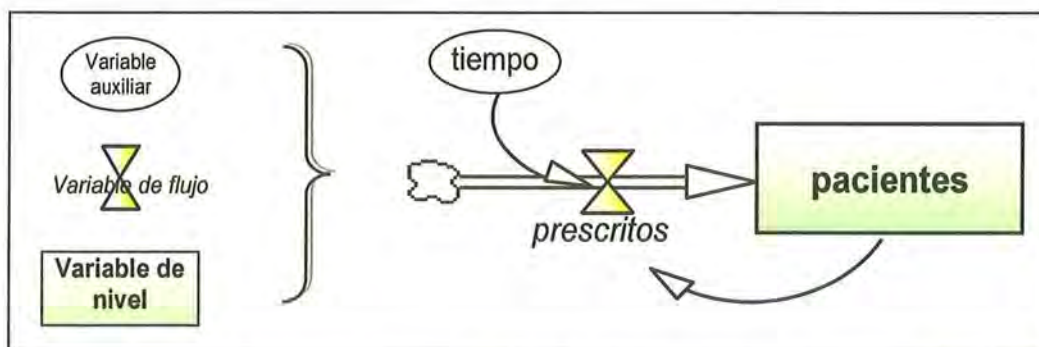


Figura 4.4 Notación resumida de los diagramas de Forrester.

❖ Validación:

El proceso se completa analizando la sensibilidad del modelo a variaciones de los parámetros e indicadores. El estudio se ha realizado mediante simulaciones sucesivas en las que se modificaron las variables de interés para múltiples conjuntos de datos. Las simulaciones de Monte Carlo –simulaciones multidimensionales iterativas– aceleran el proceso al proporcionar un amplio rango de resultados simultáneamente para distintos conjuntos de valores con múltiples variables.

4.2 Recursos humanos y materiales empleados

4.2.1 Desarrollo del sistema integrado de telemedicina en el hogar

Los recursos humanos y materiales implicados en el estudio experimental se involucraron de modo acorde con la metodología de sistemas flexibles descrita. Según se detalla en el Capítulo de Resultados, el diseño del servicio de televisita se realizó en cooperación con personal sanitario y pacientes del Hospital Severo Ochoa de Madrid. La participación de recursos humanos según las etapas del estudio realizado se detalla en la Tabla 4.6 diferenciando personal sanitario, pacientes y técnicos:

Tabla 4.6 Recursos humanos y etapas del estudio experimental

RECURSOS HUMANOS	ETAPAS DEL ESTUDIO			
	Diseño	Desarrollo	Validación	Evaluación
Personal médico	3	3	5	4
Enfermería	1	0	3	2
Pacientes	3	3	15	18
Personal técnico	4	4	5	3

En las etapas de diseño y desarrollo del sistema y servicio de televisita en el hogar se contó con la participación de los tres médicos responsables de cada servicio clínico interesado: Unidad Coronaria, Unidad de Diálisis Peritoneal y Unidad del Dolor. Dos profesionales más se involucraron en la etapa de validación aportando nuevos requisitos al sistema desarrollado y completando así la fase de verificación técnica. En la fase de evaluación detallada en la casa del paciente, participaron de manera continuada todos los profesionales que cooperaron en el diseño así como uno más procedente de la etapa de validación. La intervención del personal de enfermería fue más reducida y complementaria con el servicio planificado. El número de pacientes se incrementó gradualmente desde uno hasta seis personas por cada especialidad. El personal técnico del Grupo de Bioingeniería y Telemedicina fue el responsable del diseño, desarrollo, integración, conexión y verificación de las plataformas realizadas.



Figura 4.5 Personal sanitario de la Unidad del Dolor del Hospital Severo Ochoa.

El sistema integrado de telemedicina en el hogar utilizado en el estudio experimental ha sido diseñado y desarrollado íntegramente en el Grupo de Biongeniería y Telemedicina de la E.T.S.I. de Telecomunicación de Madrid, verificando técnicamente su funcionamiento con distintas redes de banda ancha (3RDSI, VDSL y LAN) en el marco del proyecto europeo ATTRACT [VAL98]. El sistema consta de los siguientes elementos:

1. Plataforma Integrada para provisión y planificación del servicio de telemedicina por el personal sanitario [REA99].
2. Plataforma de televisión interactiva para el paciente situado en su propio domicilio [DOM99].
3. Aplicación de Videoconferencia Integrable para servicios de telemedicina en el hogar sobre redes de banda ancha [LOP99].
4. Herramienta integrada de gestión para acceso remoto a servicios de telemedicina en el hogar [MAR01].

En la Figura 4.6 se incluye una muestra de los cuatro elementos que componen respectivamente el sistema empleado en el estudio experimental. El proceso completo de diseño puede consultarse en las referencias bibliográficas anteriores habiéndose incluido un ejemplo con mayor detalle en el Anexo C. Los requisitos de alta usabilidad, fácil integración en el contexto sanitario, fiabilidad y robustez de las plataformas han condicionado esencialmente el diseño, desarrollo, implementación e integración final en escenarios reales.



Figura 4.6 Interfaces de usuario del sistema integrado de telemedicina en el hogar

4.2.2 Herramienta de creación del modelo organizativo-asistencial

El diseño y validación de un modelo basado en dinámica de sistemas es una tarea compleja por lo que se ha recurrido a herramientas informáticas específicas para su desarrollo y simulación. Estos entornos permiten dibujar los diagramas de influencia entre las variables, generar los diagramas de Forrester, escribir las ecuaciones de las variables de nivel, de flujo y auxiliares. Adicionalmente, suele existir la posibilidad de analizar y optimizar los resultados de las simulaciones pudiendo exportar y tratar estadísticamente los datos obtenidos. [ARA97].

Los entornos más extendidos comercialmente para trabajar con ordenador (PC) son Stella, Dynamo, Vensim, Powersim e Ithink. En el trabajo realizado se ha empleado la aplicación Vensim 3.0 DSS 32 de Ventana Systems, Inc. por su extensa funcionalidad para el diseño y simulación, su facilidad de uso y la experiencia existente en la E. T. S. I. de Telecomunicación de Madrid. En la Figura 4.7 se muestra un ejemplo gráfico de los diagramas causales y de influencia de la variable de estado "Pacientes en Servicio de Telemedicina en el Hogar".

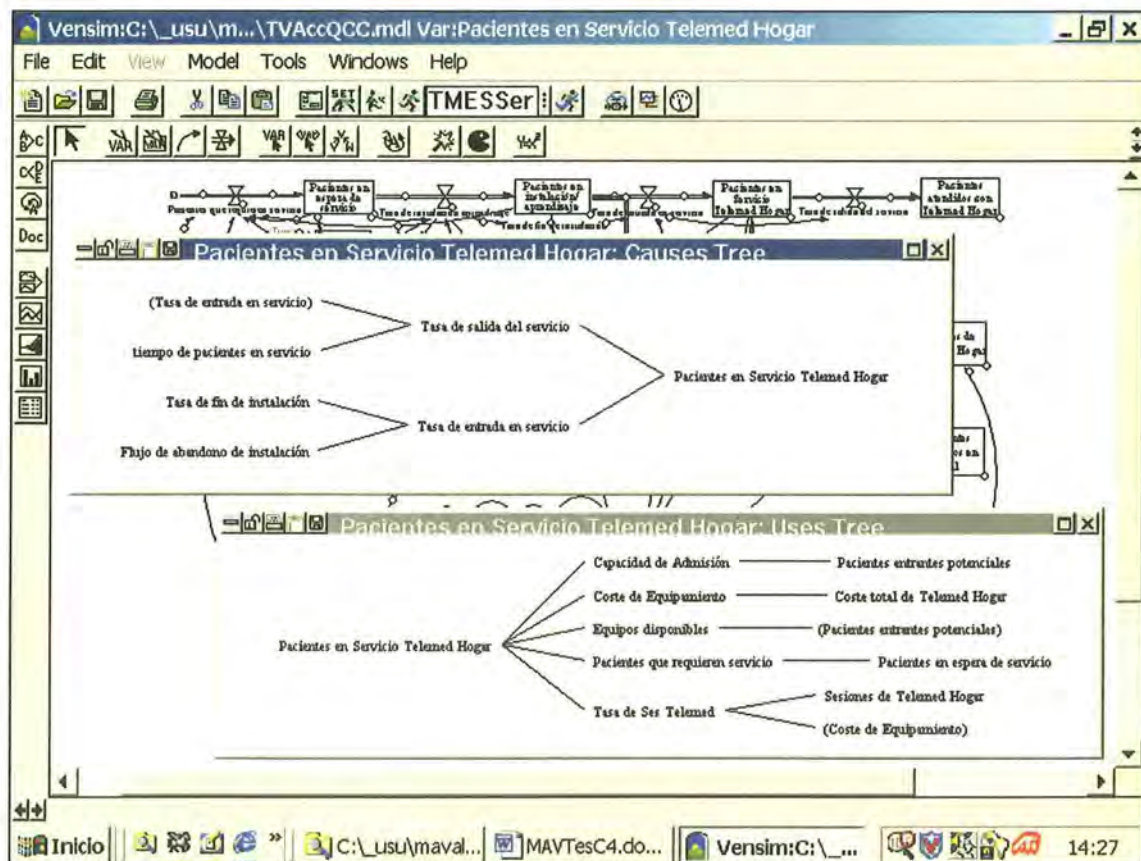


Figura 4.7 Estudio de relaciones de influencia con el entorno Vensim.

Como puede observarse, herramientas como el entorno Vensim facilitan sustancialmente el diseño y estudio posterior de la extensa relación entre las variables que pueden constituir un modelo basado en dinámica de sistemas. En la fase de formulación del modelo se empleó de manera continua las utilidades "Causes Tree" y "Uses Tree" para analizar qué variables modifican el comportamiento de un parámetro así como su influencia a distintos niveles en otros indicadores del modelo.

La funcionalidad “Causes Strip” resulta muy útil para estudiar gráficamente tanto la evolución temporal de un parámetro como los factores que condicionan sus valores en el tiempo. según se recoge en la Figura 4.8. En este ejemplo, puede verse la variación del número de pacientes usando el servicio de telemedicina en el hogar a partir de las tasas respectivas de salida y entrada del servicio.

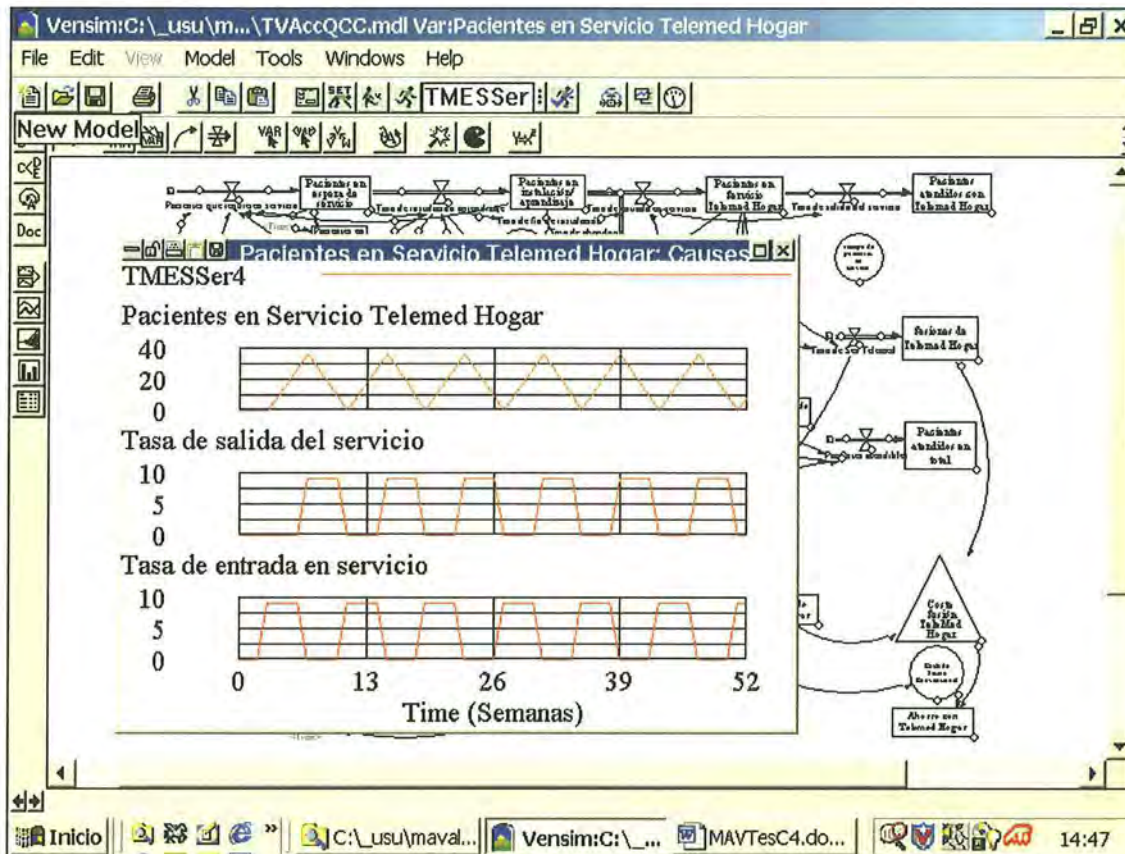


Figura 4.8 Estudio de relaciones de influencia con el entorno Vensim.

La opción de poder modificar los valores de las distintas variables en cada instante de tiempo permite analizar y validar el comportamiento del modelo. Los datos obtenidos se han procesado y analizado con la hoja de cálculo Microsoft Excel 2000.

Capítulo 5: Resultados

En este capítulo se detallan los resultados obtenidos tanto en el marco experimental de trabajo realizado en esta tesis como en su proceso de generalización y extensión conceptual. Los datos extraídos del modelo experimental de servicio de telemedicina desarrollado y evaluado son expuestos y analizados detenidamente junto con los conceptos, estimaciones y resultados desarrollados en el modelo general de provisión.

5.1 Introducción

La construcción de un modelo de provisión de servicios interactivos de telemedicina en el hogar sobre redes de banda ancha se ha realizado en esta tesis doctoral desde un doble enfoque: experimental y conceptual. Ambas aproximaciones se han desarrollado en paralelo sustentadas en un marco metodológico afín según describe el capítulo anterior. La identificación de servicios de telemedicina en el hogar que faciliten la interacción entre el paciente y personal sanitario fue el primer paso común que condujo al desarrollo del trabajo experimental para poner en marcha un servicio de telemedicina en un contexto sanitario y tecnológico definido. De modo simultáneo, se propone un modelo conceptual que permite definir y también analizar el proceso organizativo y asistencial inherente a la provisión de un servicio genérico de telemedicina en el hogar que sea extensible a otros contextos de aplicación. En ambos casos –implantación y planificación– se ha puesto especial énfasis en evaluar los resultados obtenidos tanto en el ámbito de validación con los usuarios como en el de verificación de las estimaciones simuladas y comparadas en el modelo conceptual.

En el marco experimental, el trabajo conjunto con profesionales de la salud, tal como se detalla más adelante, condujo a la selección de tres servicios –televisita, teleformación y teleconsulta– susceptibles de ser implantados en un entorno real. El modelo experimental detalla el desarrollo y evaluación del impacto de los sistemas empleados en la provisión del servicio de televisita en el hogar que fue utilizado y validado por un total de 24 pacientes y 6 profesionales pertenecientes a 3 servicios clínicos del Hospital Severo Ochoa (INSALUD) de Leganés, Madrid.

La potencial extensión y generalización de los servicios desarrollados junto con sus posibilidades de ser complementados con nuevos servicios llevó al desarrollo en paralelo del marco conceptual con el fin de facilitar el análisis y planificación de la provisión sostenida de un servicio de telemedicina en el hogar. El modelo resultante se ha contrastado mediante simulaciones iterativas a partir de estimaciones y datos reales provenientes de las fuentes de información técnica y sociosanitaria disponibles (datos demográficos, estudios, etc.).

5.2 Telemedicina en el hogar: Estudio experimental

La definición y desarrollo del estudio experimental, tal como se describe en el capítulo de Métodos y Material, está basada en la Metodología de Sistemas Flexibles (MSF) de Checkland particularizando sus diferentes etapas en función del marco de trabajo presentado en esta tesis. La "situación problemática", en palabras de la MSF, se identifica inicialmente dentro del contexto de aplicación reservando el estudio de la intervención –planteamiento del diseño de provisión del servicio- y el análisis del sistema sociopolítico para el apartado "Aproximación cultural a la provisión experimental del servicio". La especificación técnica y funcional junto con la evaluación completa del sistema y servicio de telemedicina en el hogar provisto se detalla ampliamente en la siguiente parte "Análisis técnico de implantación del servicio de telemedicina". Los usuarios participantes –pacientes y personal sanitario- valoraron el impacto de uso de la televisita en el hogar tanto desde el punto de vista técnico como el clínico y social.

5.2.1 Identificación del contexto sociosanitario: situación problemática

El contexto clínico y social para la provisión del servicio de telemedicina en el hogar desarrollado en este modelo experimental es el entorno asistencial del Hospital Severo Ochoa (Leganés) que corresponde al área IX de la Comunidad de Madrid. Es un hospital público de segundo nivel perteneciente al INSALUD (Instituto Nacional de la Salud) que da asistencia especializada a una población de más de 450.000 habitantes en las ciudades de Leganés, Fuenlabrada y Humanes del sur de Madrid.

5.2.1.a El hospital Severo Ochoa


El hospital Severo Ochoa (Figura 5.1) se inauguró a finales del año 1987 con el fin de dar respuesta a las necesidades de atención sanitaria para las poblaciones de Leganés y Fuenlabrada. El elevado crecimiento demográfico no podía ser atendido por los centros responsables en ese momento, hospital "Doce de Octubre" y Fundación "Jiménez Díaz". El Severo Ochoa alberga un total de 425 camas y la actividad asistencial en el año 1997 según el informe del Plan Estratégico 1999 [HSO99] comprende 17.414 ingresos anuales con una estancia media de 7,44 días, un índice de ocupación del 87,17%, un total de 444.610 consultas externas anuales, 117.338 urgencias atendidas (10,74% de urgencias ingresadas) y 12.034 intervenciones quirúrgicas de las cuales 5.693 son programadas y ambulatorias.



Figura 5.1 Hospital Severo Ochoa

En la Tabla 5.1 se resumen otros datos de actividad asistencial del Severo Ochoa por cada mil habitantes. El dato de 47,84 ingresos diarios junto con una estancia media de 7,44 días y un índice de ocupación superior al 85% sugiere plantear modelos asistenciales como la telemedicina en el hogar que puedan dar apoyo clínico en el domicilio del paciente reduciendo los ingresos o la estancia media en el hospital.

Tabla 5.1 Resumen de datos asistenciales del hospital Severo Ochoa

 HOSPITAL SEVERO OCHOA DATOS ASISTENCIALES 1997	
Ingresos/ 1000 Hab:	50,04
Ingresos/ Día:	47,84
Intervenciones Programadas/ 1000 Hab:	26,91
Intervenciones Urgentes/ 1000 Hab:	7,59
Urgencias/ 1000 Hab:	338
Urgencias/ Día:	322,9
Camas/ 1000 Hab:	1,21

Los servicios de hospitalización, cirugía y consulta se resumen en la Tabla 5.2

Tabla 5.2 Servicios asistenciales en el Hospital Severo Ochoa

SERVICIOS ASISTENCIALES	HOSPITALIZACION	CIRUGIA	CONSULTAS
ALERGOLOGIA			SI
CARDIOLOGIA	SI		SI
CIRUGIA GENERAL Y DIGESTIVA	SI	SI	SI
CIRUGIA LAPAROSCOPICA	SI	SI	SI
CIRUGIA ORTOPEDICA	SI	SI	SI
DERMATOLOGIA		SI	SI
DIGESTIVO	SI		SI
ENDOCRINOLOGIA Y NUTRICION	SI		SI
GERIATRIA			SI
GINECOLOGIA	SI	SI	SI
HEMATOLOGIA	SI		SI
MEDICINA INTENSIVA	SI		
MEDICINA INTERNA	SI		SI
NEFROLOGIA	SI		SI
NEUMOLOGIA	SI		SI
NEUROLOGIA	SI		SI
OBSTETRICIA	SI	SI	SI
OFTALMOLOGIA	SI	SI	SI
OTORRINOLARINGOLOGIA	SI	SI	SI
PEDIATRIA Y NEONATOLOGIA	SI		SI
PSIQUIATRIA			SI
REHABILITACION			SI
REUMATOLOGIA	SI		SI
TRAUMATOLOGIA	SI	SI	SI
UROLOGIA	SI	SI	SI

5.2.1.b El área IX de atención sanitaria

El Área IX es una de las 11 Áreas Sanitarias en que se distribuye la Comunidad de Madrid. Está situada en el Sur de la misma, con una población de 348.749 habitantes, según el Censo de Población de 1996. Tal como refleja la Figura 5.2, el área abarca cuatro municipios urbanos, Leganés, Fuenlabrada, Humanes y Moraleja de Enmedio.



Figura 5.2 Área IX de atención sanitaria y situación en la provincia de Madrid

El mayor número de habitantes pertenece a Leganés (174.589 hab.) según el padrón municipal de 1996 seguido de Fuenlabrada con 163.566 habitantes y Humanes con 8.305. La distribución por sexo muestra un número superior de mujeres según se ve en la Figura 5.3.

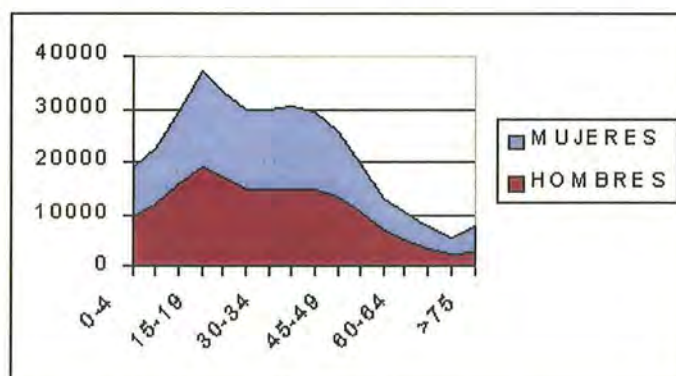


Figura 5.3 Distribución por sexo de la población del área IX, año 1996.

A) Centros sanitarios

La zonificación sanitaria del área IX – Sur-Oeste II a la que pertenece el Hospital Severo Ochoa de Madrid, está configurada en dos distritos sanitarios situados en los municipios de Leganés Fuenlabrada incluyendo ocho y siete zonas básicas de salud respectivamente.

B) Recursos sociosanitarios

En el área IX existen 443 plazas en residencias para la tercera edad de las que 167 son públicas y 276 privadas. Los ayuntamientos de Leganés y Fuenlabrada tienen servicio de teleasistencia domiciliaria para personas mayores que viven solas y/o con algún problema médico. En cuanto a la tercera edad, existen centros de día para personas mayores de 60 años donde se ofrecen servicios de información y atención social, talleres ocupacionales y actividades lúdicas y culturales. En total suman 44 centros incluyendo atención a drogodependientes, minusválidos y personas mayores.

C) Áreas de influencia: Isócronas respecto al Hospital Severo Ochoa

El tiempo medio empleado en transporte público por los habitantes del área para desplazarse hasta el centro sanitario es de 25 minutos. La población de Leganés emplea 18 minutos de media y la de Fuenlabrada 33 minutos. Existe transporte urbano hasta el hospital y el apeadero de tren más cercano está situado en el centro de Leganés. En caso de un desplazamiento de urgencias usando ambulancia o transporte privado, la media total es de 7 minutos distribuyéndose 5 minutos de media para los habitantes de Leganés y 9 minutos en total para los de Fuenlabrada.

5.2.2 Aproximación cultural a la provisión experimental del servicio

5.2.2.a Estudio de la intervención

Una vez identificado el contexto sociosanitario de aplicación del estudio experimental, se han definido los roles principales involucrados en el estudio:

- ✓ Cliente: El Hospital Severo Ochoa de Leganés y los coordinadores de los tres servicios clínicos involucrados:
 1. Jefe de Servicio de la Unidad Coronaria de la UCI
 2. Coordinadora de la Unidad de Diálisis Peritoneal del S. de Nefrología
 3. Jefe de la Unidad del Dolor del servicio de anestesiología.
- ✓ Analista del problema: Los responsables del diseño y desarrollo del servicio de telemedicina en el hogar del Grupo de Bioingeniería y Telemedicina de la Universidad Politécnica de Madrid en colaboración con los coordinadores de los tres servicios clínicos involucrados.
- ✓ Propietarios del problema: Los pacientes y familiares de los tres servicios clínicos (Unidad Coronaria, Diálisis Peritoneal y Unidad del Dolor), el personal sanitario y la dirección.

5.2.2.b Análisis experimental del sistema social

Los roles del responsable del servicio sanitario abarcan la coordinación y planificación de la atención sanitaria, la resolución de conflictos laborales entre los colectivos sanitarios del servicio y el estudio de la problemática clínica y social de los grupos de pacientes atendidos. El personal médico asume los roles inherentes a las actividades de prevención, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de los pacientes tratados en el servicio. El director médico y la gerencia son responsables del cumplimiento de las recomendaciones de políticas sanitaria, de la planificación de la atención y de la planificación de una distribución óptima de los recursos asistenciales.

Las normas genéricas del sistema de salud en este contexto experimental pueden consultarse extensamente en la monografía “Jornadas sobre los Derechos de los Pacientes” que recoge las ponencias presentadas en las Jornadas celebradas en la Sede Central del INSALUD del 10 al 14 de diciembre de 1990 [INS92]. Los temas prioritarios son la responsabilidad en la prevención y transmisión de enfermedades, el derecho a la intimidad de los pacientes respecto al uso de la informática así como los derechos de los pacientes y formas de ejercicio de los mismos en el ámbito sanitario.

En cuanto a los valores que sintetizan el sistema social reflejado en el ámbito sociosanitario de estudio, se han resumido a continuación cinco puntos esenciales basados en la descripción detallada de los mismos recogida en el Plan de Calidad Total del INSALUD [INS99]:

1. Garantizar los derechos a la asistencia sanitaria de los ciudadanos y a la mejora de su salud.
2. Garantizar el nivel de calidad y eficiencia en las prestaciones
3. Promocionar y asegurar proyectos de mejora continua en sus componentes administrativo y sanitario.
4. Implicar y motivar a los profesionales.
5. Mejorar el grado de satisfacción de los ciudadanos.

5.2.2.c Descripción del contexto político – sanitario

El organigrama directivo del hospital Severo Ochoa permite aproximarse a la jerarquía y funcionalidades definidas para los distintos roles existentes en la provisión de la atención sanitaria. En la Figura 5.4 pueden identificarse los distintos roles identificados así como la relación entre los miembros involucrados.

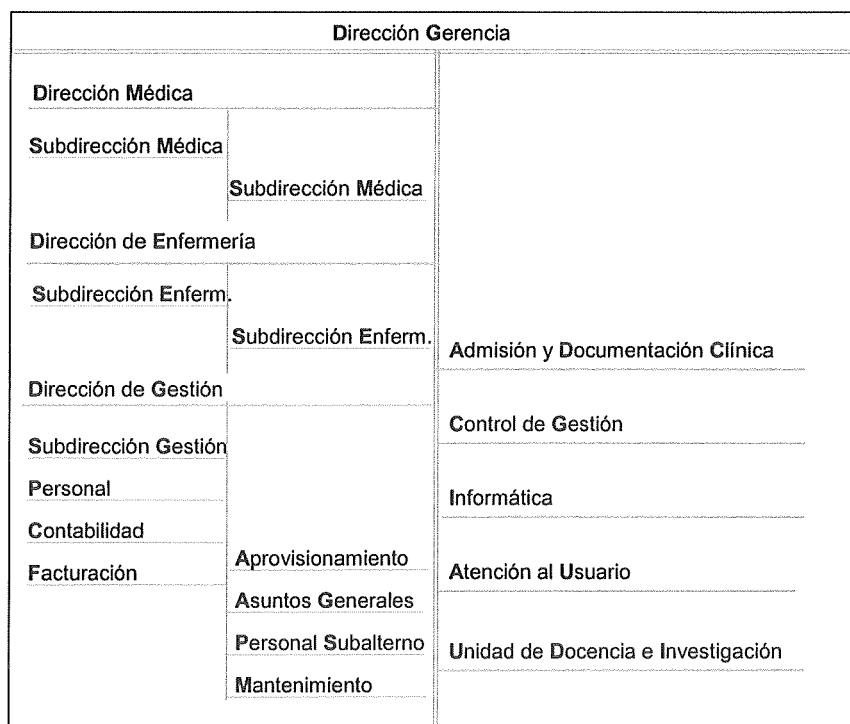


Figura 5.4 Organigrama directivo. Hospital Severo Ochoa, Leganés.

5.2.3 *Análisis técnico de implantación del servicio de telemedicina*

5.2.3.a Selección de servicios de telemedicina en el hogar

Las necesidades asistenciales planteadas por los grupos clínicos del Hospital Severo Ochoa participantes en el estudio condujeron a la selección de tres servicios de telemedicina en el hogar: **televisita, teleformación y teleconsulta**. La provisión efectiva de los tres servicios en el domicilio del paciente es percibida como una combinación óptima de soluciones asistenciales ante las necesidades de seguimiento continuado, formación y atención a demanda respectivamente. La telemonitorización de variables biomédicas es otro servicio de telemedicina que también es visto con interés aunque no con tanta prioridad inicialmente en este contexto de aplicación. La provisión del servicio de telemedicina en el hogar es percibida por el personal sanitario como una combinación equilibrada de los tres sistemas. La televisita permite un seguimiento programado de estado de salud del paciente y de la terapia prescrita; la teleformación complementa las necesidades de educación sanitaria del paciente sobre el tratamiento de su enfermedad y la teleconsulta facilita la atención sanitaria inmediata en caso de ser requerida por el paciente desde su propio domicilio.

5.2.3.b Definición raíz del sistema de telemedicina en el hogar: Descripción del CATWOE

La identificación del entorno asistencial del Hospital Severo Ochoa y de los servicios clínicos seleccionados en el estudio experimental determinó la definición raíz del sistema de telemedicina en el hogar. Se dio prioridad al servicio de televisita por su capacidad de suministrar al paciente, de un modo programado, la atención sanitaria crítica para el seguimiento y tratamiento de su estado de salud. La necesidad de una atención sanitaria más frecuente sin requerir el continuo desplazamiento del paciente originó el estudio del impacto del servicio de televisita tanto en la relación médico-paciente como en la calidad asistencial. La **definición raíz** del sistema de televisita es:

Un servicio de atención sanitaria público, suministrado por personal clínico del Hospital Severo Ochoa del INSALUD, que basado en la organización, en los protocolos asistenciales existentes y en la tecnología disponible proporciona al paciente desde el centro sanitario y de modo programado una valoración de su estado de salud y una revisión del tratamiento en el propio domicilio.

Los cinco elementos definidos en el CATWOE que representan la aproximación al entorno y el proceso de transformación son:

- ✓ **C** : Los pacientes atendidos en los tres servicios clínicos (Unidad Coronaria, Diálisis Peritoneal y Unidad del Dolor) del H. Severo Ochoa
- ✓ **A** : Personal sanitario de los tres servicios clínicos
- ✓ **T** : Atención presencial → Atención en el hogar y mejoras asistenciales
- ✓ **W** : Es posible proveer un servicio de televisita en el hogar que sea eficaz y eficiente en cuanto a la atención sanitaria proporcionada al paciente
- ✓ **O** : Dirección del Hospital Severo Ochoa – INSALUD
- ✓ **E** : Costes, esquema asistencial, tecnología, aspectos éticos y legales

5.2.3.c Modelado e implementación del sistema de televisita en el hogar

El servicio de televisita no puede ser evaluado extensamente sin cerciorarse previamente de que el sistema utilizado cumple con las necesidades de los usuarios tanto desde el punto de vista de capacidad de interacción como el de funcionalidad y verificación técnica. Esta etapa se completó a través de varias fases que se sucedieron cíclicamente hasta estar seguros de poder comenzar la etapa final de instalación y evaluación continuada del sistema y servicio. Las fases de validación principales son las siguientes:

- ❖ Verificación de la tecnología desarrollada y usada en pruebas de laboratorio
- ❖ Aprendizaje del sistema con los usuarios –pacientes y personal sanitario-
- ❖ Estudio de usabilidad –interacción y funcionalidad-
- ❖ Rediseño e implementación del sistema final.

A) Verificación de la tecnología

Según se describe en el capítulo de Métodos y Material, el sistema de televisita en el hogar empleado aprovecha las infraestructuras de banda ancha existentes (RDSI, ADSL, VDSL, HFC) para comunicar el centro sanitario con el domicilio del paciente. La tecnología empleada abarca distintos niveles desde la interacción directa con el paciente hasta la interconexión entre los equipos y la gestión de la información.

Antes de la instalación final de los equipos desarrollados, se procedió a verificar individualmente mediante sucesivas pruebas de laboratorio el funcionamiento de cada sistema. En primer lugar se validó el rendimiento de cada plataforma para el personal médico y para el paciente y después la interconexión entre ambas. Los siguientes criterios de verificación empleados son los siguientes:

1. Robustez de las aplicaciones
2. Acceso eficiente a la información
3. Eficiencia de los sistemas para la funcionalidad esperada
4. Protección y seguridad de los datos almacenados
5. Conexión adecuada con la red de comunicaciones disponible
6. Integración óptima entre el ancho de banda útil y el intercambio de información de audio y vídeo
7. Calidad de la comunicación: sonido e imagen

Los resultados fueron satisfactorios y se rediseñaron las funcionalidades necesarias hasta completar con éxito los requisitos técnicos esperados. En el caso del sistema de televisita utilizado por el proveedor sanitario se puso más énfasis en el acceso eficiente a la información y en los mecanismos de seguridad y protección de datos. Se plantearon dificultades en cuanto a la interconexión del sistema con diferentes redes de acceso por lo que fue necesario implementar mecanismos de robustez en las comunicaciones que se cerciorasen del funcionamiento adecuado de las mismas sobre todo cuando se establece una conexión párale contacto audiovisual basado en videoconferencia entre el personal sanitario y el paciente. Las pruebas realizadas mostraron una mayor estabilidad de los equipos gracias a la actualización de los componentes de comunicación empleados y a un mayor control del proceso de interacción. Asimismo, se rediseñó la base de datos con el fin de aportar una mayor flexibilidad, seguridad y eficiencia en el acceso a la información clínica de cada sesión.

La segunda etapa de verificación técnica se realizó instalando un piloto experimental en el Hospital Severo Ochoa de Leganés, Madrid. Se utilizó una sala a propósito para simular el hogar del paciente así como el despacho del Jefe de Servicio de la Unidad de Cuidados Intensivos donde se localizó el equipo de telemedicina. En los apartados siguientes se detallan las características particulares del proceso de verificación realizado con los distintos sistemas:

► A.1) Componentes Hardware

Los componentes hardware empleados incluyen el ordenador personal situado en el centro sanitario, el equipo de sobremesa para el hogar del paciente, el sistema de videoconferencia integrado y los puntos de acceso a la red. Las tareas de configuración y verificación de funcionamiento realizadas fueron:

i) Ordenador personal situado en el centro sanitario

El ordenador multimedia con la aplicación de televisita en el hogar se instaló satisfactoriamente conectando el equipo a la red de área local –LAN- dispuesta a propósito para la fase de verificación.

ii) Equipo de sobremesa para el hogar del paciente

El equipo se dispuso en la parte inferior de un mueble donde se colocó la televisión de modo similar a su colocación en la casa de un paciente. La conexión a la red fue inmediata igual que en el caso del sistema de telemedicina del personal sanitario. Conviene destacar que la colocación del equipo puede ser un problema en el caso de hogares donde la televisión esté situada en espacios muy reducidos como por ejemplo encajada en un mueble.

iii) Sistema de videoconferencia

La tarjeta PCI (VCON) ya está integrada en los equipos del personal sanitario y del paciente por lo que no requiere instalación adicional. Si es importante disponer de una entrada de audio/ vídeo en la televisión del paciente que sea compatible con el equipo –conexión RCA o Euroconector-. La cámara se situó encima del monitor o del televisor –equipos de médico y paciente respectivamente- con el fin de asegurar el mejor contacto visual entre los participantes en la comunicación. En algún caso se identificaron problemas de incompatibilidad entre la tarjeta de vídeo y la tarjeta de videoconferencia utilizada.

iv) Componentes de red

En el caso de usar la conexión vía LAN que emula una conexión por cable o ADSL, sólo es importante comprobar que está activa, es decir, que los equipos se han identificado mutuamente una vez realizada la conexión. En el caso de usar conexiones RDSI, se validó individualmente la comunicación con cada canal básico (2B+D) ya que es imprescindible verificar la conexión hardware antes de iniciar la comunicación. Algunos fallos en la interconexión con el punto de red o con el alta de la línea motivaron el añadir métodos software para aumentar la robustez y verificación automática del sistema antes de iniciar el servicio.

► A.2) Componentes Software

Los componentes software esenciales del sistema son: entorno operativo, controladores de la tarjeta de videoconferencia, aplicaciones de teleconsulta para personal sanitario y pacientes y la base de datos que contiene tanto protocolos asistenciales como la información de los pacientes.

i) Entorno operativo

Se usó el Microsoft Windows98 con versiones actualizadas del explorador para la aplicación de paciente. Es esencial asegurar la compatibilidad y actualización de los controladores –drivers- de audio y video para evitar problemas en la presentación de la imagen y en la transmisión del sonido. Durante el proceso de diseño e implementación de los equipos se verificó el funcionamiento de la aplicación con versiones diferentes del sistema operativo lo que conllevó alguna adaptación derivada fundamentalmente de cambios en el rendimiento y funcionalidades de cada versión.

ii) Controladores de la tarjeta de videoconferencia

Se usaron los componentes de desarrollo de VCON (VDK) esenciales para la instalación y configuración de la tarjeta. Entre los problemas encontrados en la fase de integración fue el rendimiento de las primeras versiones del software de desarrollo para los módulos de videoconferencia. Este aspecto se subsanó notablemente con las últimas versiones aunque supuso un rediseño extenso de los módulos de comunicaciones de la aplicación de teleconsulta. En caso de problemas con el establecimiento de la comunicación se recomienda al personal técnico verificar el funcionamiento de la tarjeta utilizando el entorno suministrado por el fabricante.

iii) Aplicaciones de teleconsulta

La instalación de las aplicaciones tanto en el equipo de teleconsulta del personal sanitario como en el de paciente no requirió una configuración especial una vez seguidos los pasos del programa de instalación utilizado. La fase de verificación condujo a la implementación de programas de instalación adecuados que subsanen los problemas iniciales derivados de la falta de algún componente software en las plataformas empleadas. En cuanto a la configuración del vídeo, es recomendable asegurar una resolución mínima de 600x800 píxeles y 16 bits de color para una calidad mínima en la interacción con el sistema.

iv) Bases de datos

La base de datos de protocolos asistenciales se instaló correctamente validando el diseño realizado para los protocolos particulares de cada especialidad médica (Anexo D). Se rediseñaron aspectos relacionados con la estructura y tipos de información almacenables con el fin de generalizar las posibilidades de aplicar el sistema para distintas especialidades clínicas [REA99]. La implementación de niveles de acceso se validó satisfactoriamente comprobando que cada profesional sanitario pudo acceder únicamente a la información autorizada de cada paciente.

► A.3) Condiciones del entorno

Las condiciones de entorno estudiadas en la etapa de verificación de los sistemas empleados engloban los aspectos siguientes: requisitos de privacidad, control de acceso, iluminación y ruido.

i) Requisitos de privacidad

El sistema de telemedicina para el personal sanitario se ha instalado en una habitación cerrada donde además del personal sanitario proveedor del servicio ninguna otra persona adicional está presente durante la sesión de televisita aparte de algún colega o persona autorizada con el consentimiento del paciente. Se pusieron los medios para evitar interrupciones durante la sesión de telemedicina verificando el acceso limitado a la habitación en el momento de provisión del servicio. En el caso del hogar del paciente, el hecho que otras personas –familiares– accedan a la habitación –cuarto de estar, por ejemplo– puede ocasionar interrupciones inesperadas.

ii) Control de acceso

El acceso a la sala donde está el equipo de televisita del personal sanitario está controlado por el jefe de servicio. En caso de ausencia, es necesario delegar en otro profesional sanitario responsable de la provisión del servicio de telemedicina. Con el fin de utilizar mejor los recursos materiales, se utilizó la misma sala para la provisión del servicio para las tres especialidades médicas involucradas. En caso de generalizar el servicio, es aconsejable utilizar una sala ubicada en cada especialidad médica con control de acceso específico para cada profesional.

iii) Iluminación

No es necesaria iluminación adicional aparte de la luz natural o eléctrica existente en la sala. Es esencial evitar luz directa sobre la pantalla del monitor o de la televisión –efecto de contraluz– lo que también incide sobre la cámara. Los problemas de calidad del vídeo se resolvieron con sólo asegurarse que había una luz clara en la sala. En la habitación del paciente, resultó difícil tener luz directa sobre el usuario y no sobre la cámara ya que el televisor no suele estar colocado frente a la fuente de luz –una ventana por ejemplo–. En un entorno caso óptimo, la luz debe venir de la parte de atrás de la cámara mientras que en el hogar del paciente suele existir iluminación lateral. En esos casos es preferible usar la luz artificial de una lámpara que resalta de modo global la iluminación de la sala sin incidir directamente sobre la cámara.

iv) Ruido y acondicionamiento acústico

La sala empleada en el Hospital Severo Ochoa no está sometida a muchos ruidos que impidan la comunicación de calidad con el paciente. En el caso de la habitación del paciente se recomienda observar que no hay fuentes de ruido externas como electrodomésticos u otras personas en el domicilio. El problema fundamental en cuanto al ruido se deriva del acoplamiento acústico entre el micrófono y los altavoces. Se experimentó con la posición del micrófono hasta asegurar que no está en línea con la salida de audio emitida por los altavoces lo que producía pitidos y efectos de eco.

B) Aprendizaje del sistema

► B.1) Entrenamiento de los pacientes

El aprendizaje del sistema por los pacientes requiere un mínimo período de entrenamiento que garantice un uso adecuado en el hogar del servicio de televisita. Una vez finalizada esta etapa, el paciente contó con ayuda externa –principalmente por teléfono pero también desplazándose a su domicilio- en caso de necesitar algún tipo consulta. Según se muestra en la Tabla 5.3, los tiempos de entrenamiento de los pacientes con el sistema oscilaron entre 10 y 20 minutos. Los pacientes de la Unidad del Dolor requirieron algo más de práctica para manejar el sistema de interacción.

Tabla 5.3 Tiempos y lugar de entrenamiento de los pacientes con el sistema

		Tiempo de entrenamiento	Entrenamiento en el hospital		Entrenamiento en el domicilio	
			n	%	n	%
Unidad Coronaria	N=6	10 - 20 minutos				
Si			2	33%	5	83%
No			4	67%	1	17%
Unidad de Diálisis	N=6	10 - 20 minutos				
Si			6	100%	6	100%
No			0	0%	0	0%
Unidad del Dolor	N=6	15 - 20 minutos				
Si			3	50%	6	100%
No			3	50%	0	0%
Total	N=18	10 - 20 minutos				
Si			11	61%	17	94%
No			7	39%	1	6%

La mayoría de los pacientes acudieron la primera vez al hospital (61%) para tener un entrenamiento previo en la sala que se habilitó simulando el escenario de un domicilio particular. Adicionalmente, casi todos los pacientes tuvieron otra sesión de entrenamiento con el sistema la primera vez que fue instalado en su casa. En cuanto al método de enseñanza, todos los pacientes recibieron una presentación previa del sistema de parte de expertos en su uso y después practicaron ellos mismos con el equipo de televisita en el hogar apoyados por el personal sanitario.

Los pacientes consideraron el entrenamiento útil y necesario lo que redujo sus primeros temores ante el uso de un sistema completamente nuevo para ellos.

❖ Preparación de los pacientes para las sesiones de televisita

Los pacientes no requieren una formación especial para utilizar el servicio de televisita en el hogar pero sí es importante tener preparado básicamente las condiciones del lugar de uso. Los pasos principales que ha de hacer el paciente consisten en encender el equipo, comprobar que hay buena luz en la habitación, tener lista la medicación u otro material de interés para el personal sanitario y después permanecer tranquilamente sentado frente a la televisión a la hora prevista de realización de la televisita.

► B.2) Entrenamiento del personal sanitario

El personal sanitario recibió un entrenamiento más extenso que los pacientes para el uso del sistema y provisión del servicio de televisita ya que la funcionalidad de la plataforma médica es mayor. La participación periódica de los clínicos responsables de cada servicio en la fase de diseño de los protocolos de atención redujo el tiempo necesario de aprendizaje al estar familiarizados con gran parte del aspecto y funcionalidad de los elementos de la interfaz de usuario gráfica. Tras una presentación breve hecha por los expertos en el desarrollo del sistema, los profesionales manejaron directamente el sistema contando su presencia para resolver dudas acerca del funcionamiento. Una vez superada esta etapa, el personal sanitario pudo consultar –a través del teléfono- a los expertos en caso de necesitar alguna aclaración durante el uso continuado del equipo para la provisión del servicio de televisita en el hogar.

Los tiempos y lugar de entrenamiento del personal sanitario para cada especialidad se indican en la Tabla 5.4. Se dedicó una media de 60 minutos por especialidad con distinta distribución entre el tiempo empleado en el laboratorio y el tiempo en el hospital.

Tabla 5.4 Tiempos y lugar de entrenamiento del personal sanitario

	N	Entrenamiento en el laboratorio	Entrenamiento en el hospital	Total
Tiempo de entrenamiento (minutos)				
Unidad Coronaria	1	30	30	60
Unidad de Diálisis	1	20	45	65
Unidad del Dolor	1	10	45	55
<i>Total</i>	3	60	120	180
Media		20	40	60

El entrenamiento en el propio lugar de provisión del servicio –centro sanitario- fue prioritario aunque algún especialista, como el de la Unidad Coronaria conocía con mayor detalle la plataforma en el laboratorio ya que estuvo más involucrado en el diseño global del sistema en relación con los requisitos del personal sanitario. No fue necesario un re-entrenamiento en el uso aparte de algunos minutos de consulta para alguna funcionalidad de menor frecuencia de uso –revisión de información, historial de sesiones, impresión, etc.-. Los tres especialistas apreciaron positivamente el entrenamiento recibido ya que agilizó la utilización del sistema lo que redundó en una mejor provisión de las sesiones de televisita al paciente. La destreza en el manejo del sistema aumentó con el uso sobre todo en cuanto a rapidez de gestión de televisitas y de consulta del protocolo asistencial.

❖ Preparación del personal sanitario para las sesiones de televisita

No se requirió una preparación especial del personal sanitario antes de iniciar las sesiones de televisita. Por razones logísticas, se situó el equipo de televisita en la Unidad Coronaria lo que hizo que el personal de la Unidad de Diálisis y la Unidad del Dolor tuvieran que desplazarse hasta el lugar donde está el equipo. Este hecho se evitará en una posterior fase más extensa de implantación del servicio justificando la instalación de un equipo en cada Unidad por el uso más frecuente del sistema con un

número mayor de pacientes. El personal sanitario sencillamente encendió el equipo y comprobó que la cámara estaba encendida antes de cada sesión. En algunos casos, se dedicó un momento a revisar la historia clínica del paciente antes de realizar la sesión de televisita así como a comprobar el número y cita de los pacientes planificados para un día determinado.

C) Validación de usabilidad con el grupo inicial de usuarios

La usabilidad del sistema de televisita en el hogar para los tres grupos de pacientes se estudió inicialmente pidiéndoles que completaran después de finalizar cada televisita un breve cuestionario según se detalla en el capítulo de Métodos y Material. Se incluyeron cinco preguntas acerca de la interacción con el sistema, la percepción audiovisual, la aceptación del servicio y la utilidad comparada con una visita tradicional al hospital. Se ha utilizado una escala de Likert de cinco puntos para asociar los valores 1 y 2 a respuestas positivas, 3 a neutrales y 4 y 5 a respuestas desfavorables. Se estudiaron las respuestas de pacientes pertenecientes a tres grupos de patologías distintas con el fin de analizar la aceptación del servicio de televisita en función de cada enfermedad.

Quince pacientes –8 hombres y 7 mujeres- validaron inicialmente el servicio de telemedicina realizándose un total de 45 televisitas [VAL00]. La edad de los cinco pacientes que habían sido tratados de infarto agudo de miocardio osciló entre 45 y 65 años, el grupo incluidos en el programa de diálisis peritoneal (CAPD) varía entre 55 y 68 años y los pacientes de la Unidad del Dolor fueron los más mayores –hasta 75 años-. Cada paciente participó en tres sesiones de televisita, dos con un especialista y la otra con una enfermera. Las sesiones duraron entre 5 y 21 minutos aunque la duración media fue 12 minutos. El personal sanitario destacó que la integración de los protocolos de seguimiento para recoger la información de los pacientes durante la videoconferencia ahorró tiempo y produjo historiales clínicos de mayor calidad. También valoraron favorablemente la integración de la agenda de televisitas al hacer más fácil tanto la preparación de las sesiones como la planificación de futuras sesiones.

En cuanto a las respuestas obtenidas, todos los pacientes completaron los cuestionarios aunque no siempre incluyeron comentarios adicionales. La puntuación media de la primera pregunta sobre la interacción con el sistema fue 4,51 lo que significa que la interacción se consideró muy fácil usando la televisión a pesar de que la valoración del grupo de pacientes de nefrología fue algo más baja 4,02. Las preguntas 2 y 3 sobre la percepción inicial de la calidad de audio y vídeo puntuaron 3,44 y 4,68 implicando que los pacientes escucharon y vieron al médico/ enfermera satisfactoriamente siendo la calidad de vídeo superior a la de audio según sus pacientes. Este es un parámetro muy crítico respecto a la comunicación médico-paciente por lo que se puso especial énfasis en mejorar al máximo el contacto audiovisual. La cuarta pregunta sobre la comodidad de uso del sistema obtuvo una respuesta muy favorable 4,58 indicando que los pacientes se sintieron muy cómodos con el servicio de televisita. Ningún paciente expresó un rechazo inicial al uso del sistema siempre que no invada su espacio al ser instalado en el domicilio.

Finalmente, se valoró la necesidad de acudir al hospital después de la televisita a través de la pregunta 5 resultando un 61% de sesiones en las que no fue necesario salir de casa y una puntuación de 3,60 que mostró una respuesta negativa a la necesidad de cuidado adicional en el centro médico.

La Figura 5.5 muestra un diagrama de barras donde las preguntas se han representado en el eje horizontal y su valor medio en el vertical. Cada pregunta está detallada en cuatro barras: la primera corresponde a las respuestas de los pacientes cardíacos, la segunda a los de nefrología, la tercera se refiere a los pacientes de la unidad del dolor y la última detalla el valor medio de las respuestas de los quince pacientes participantes.

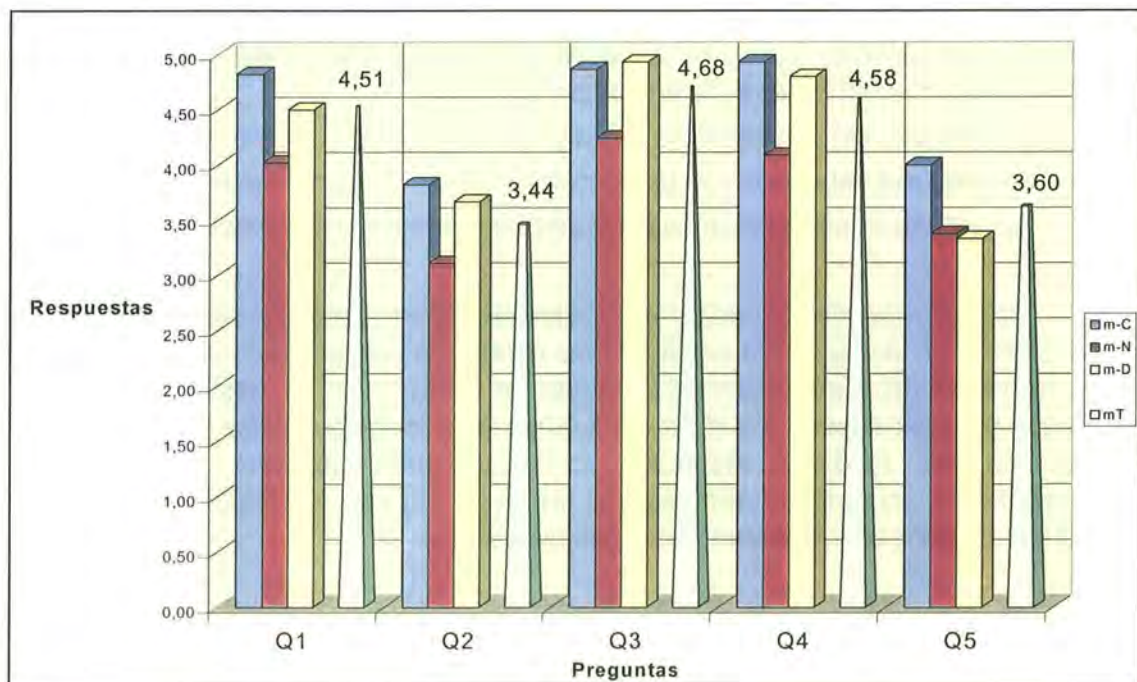


Figura 5.5 Valores medios de satisfacción de los pacientes con el sistema

Como puede observarse, todos los pacientes encontraron muy fácil la interacción con el sistema basado en televisión y se sintieron muy cómodos con el servicio de televisita a pesar de que ciertas dificultades auditivas o algo de reticencia a la tecnología explique que los pacientes del servicio de nefrología valoraran estos aspectos ligeramente más bajos que los otros grupos. Los pacientes de Cardiología evaluaron el servicio más positivamente debido a su mayor experiencia y motivación con las tecnologías de la información y a sus mínimas dificultades para usar el sistema. Los pacientes de la unidad del dolor valoraron el sistema más positivamente de lo esperado considerándolo un modo fácil de mejorar el contacto con el personal sanitario y reduciéndose mucho sus reticencias tecnológicas iniciales con el uso.

La calidad de vídeo fue altamente valorada por los tres grupos de pacientes mientras que el sonido fue mejorado ya que la aparición de ruidos o ecos dificulta notablemente la comunicación. La mayor estabilidad clínica del grupo de cardiología justifica que sólo uno de los pacientes requiriera ir al hospital después de la televisita; los pacientes de nefrología solicitaron acudir al hospital en un 20% de los casos mientras que el grupo de la unidad del dolor fue el que demandó mayor atención en el hospital. Los resultados obtenidos en esta primera fase validación implican que la televisita supone una buena sustitución al desplazamiento del paciente en muchas situaciones –61%– siendo también un muy buen complemento para aquellos que necesitan acudir al hospital.

5.2.4 Comparación con el modelo de atención sanitaria existente

La evaluación final del modelo experimental de provisión del servicio de televisita en el hogar desarrollado en esta tesis en el marco de un contexto asistencial real se centra fundamentalmente en un análisis exhaustivo de los resultados obtenidos en su uso prolongado en rutina clínica. La información se ha recogido y clasificado en función de los distintos grupos de usuarios –roles- ya descritos anteriormente en el apartado 5.2.1 Identificación del contexto sociosanitario: pacientes y personal sanitario proveedor del servicio. Desde el punto de vista sociosanitario, los datos analizados pueden agruparse principalmente en estas tres áreas:

- a) Impacto del servicio en la salud y estilo de vida de los pacientes
- b) Impacto del servicio en la práctica clínica del personal sanitario
- c) Influencia del servicio en el modelo de provisión del proveedor sanitario

Asimismo se identificaron y evaluaron indicadores relacionados con el impacto y aceptación de la tecnología empleada así como una valoración de costes asociados a la provisión del servicio descrito. Según se describe en el capítulo "Métodos y Material" y en los anexos A y B, en esta etapa de evaluación clínica y tecnológica se emplearon tres modelos aceptados de cuestionarios estándar desarrollados y validados extensamente en el marco del proyecto europeo ATTRACT. La evaluación realizada engloba principalmente las siguientes áreas:

- I. Aspectos tecnológicos del sistema empleado
 - a. Usabilidad
 - b. Calidad percibida en la comunicación
 - c. Riesgos de utilización del sistema
- II. Calidad de vida del paciente relacionada con la salud
 - a. Motivación
 - b. Impacto social
 - c. Progreso terapéutico
 - d. Privacidad
- III. Integración en el contexto sociosanitario
 - a. Satisfacción con la provisión del servicio "a distancia"
 - b. Uso continuado del sistema
 - c. Implantación en el entorno clínico-laboral

El análisis y procesamiento de los resultados recogidos en los cuestionarios ya descritos en el capítulo anterior se ha efectuado de dos maneras: cuantitativamente en el caso de preguntas cerradas –de múltiple elección- y cualitativamente para las preguntas abiertas. En el segundo caso, las respuestas resultantes se han resumido e incluido en las distintas áreas mencionadas para poder mostrar con mayor veracidad la variedad y riqueza de la información expresada en ellas. Este tipo de preguntas permitió distinguir el enfoque o prioridad más importante para cada uno de los usuarios en los múltiples aspectos evaluados.

5.2.4.a Evaluación del servicio por parte de los pacientes

En el siguiente apartado se presentan los resultados obtenidos de la valoración del servicio técnica, clínica y social por parte de los pacientes. El análisis inicial del perfil de los usuarios participantes comprende edad, sexo, nivel educativo, necesidad de ayuda externa, capacidad de comunicación, frecuencia de uso del servicio de televisita y experiencia previa con la tecnología. Los 18 pacientes participantes, tal como se describió previamente en el apartado 5.2.1 Identificación del contexto sociosanitario, pueden agruparse entre tres grupos distintos atendiendo a la especialidad médica o problemática de salud específica:

- ❖ UC: 6 Pacientes cardíacos de la Unidad Coronaria de la UCI
- ❖ UD: 6 Pacientes nefrológicos de la Unidad de Diálisis Peritoneal
- ❖ UR: 6 Pacientes de la Unidad del Dolor del servicio de anestesiología

A) Perfil de los pacientes

► A.1) Edad

En la evaluación participaron voluntariamente 18 pacientes de los tres servicios clínicos que usaron y evaluaron el servicio de televisita en el hogar por un período de dos meses. La elección de los pacientes se hizo por el personal sanitario atendiendo a criterios de máxima variabilidad en edad, formación y demanda clínica dentro de cada servicio con el fin de dotar a la experiencia de la máxima representatividad posible. Según se detalla en la Tabla 5.5, la distribución de *edad* de los pacientes oscila entre 30 y 82 años con un *a media* de 60 años de edad. Los grupos de pacientes de menor y mayor edad son respectivamente la Unidad de Diálisis y la Unidad del Dolor.

Tabla 5.5 Distribución de edad de los pacientes

Unidad Coronaria						Mín	Máx	Media	Desv
UC1	UC2	UC3	UC4	UC5	UC6	46	75	62,67	12,79
71	75	47	46	70	67				
Unidad de Diálisis						30	67	53,33	14,90
UD1	UD2	UD3	UD4	UD5	UD6				
63	57	67	30	63	40				
Unidad del Dolor						52	82	68,33	10,09
UR1	UR2	UR3	UR4	UR5	UR6				
71	74	65	82	66	52				
<i>Total (años)</i>						30	82	60,80	13,56

► A.2) Sexo

La distribución de los pacientes participantes, según el sexo, está bastante equilibrada: 10 hombres (56%) y 8 mujeres (44%). En la Unidad de Diálisis y en la Unidad del Dolor colaboraron 3 hombres y 3 mujeres por cada especialidad mientras que en la Unidad Coronaria, se han involucrado 4 hombres y 2 mujeres en total.

► A.3) Nivel educativo

La Tabla 5.6 y la Figura 5.6 muestran cómo la mayoría de los pacientes participantes cuentan con *estudios* primarios. Sólo un paciente -Unidad de Diálisis- de los 18 ha completado estudios universitarios y únicamente dos de los dieciocho participantes carece de estudios.

Tabla 5.6 Nivel de estudios de los pacientes

	Ninguno		Primarios		Secundarios		Universitarios	
Unidad Coronaria	1	17%	4	67%	1	17%	0	0%
Unidad de Diálisis	0	0%	4	67%	1	17%	1	17%
Unidad del Dolor	1	17%	4	67%	1	17%	0	0%
<i>Total</i>	2	11%	12	67%	3	17%	1	6%

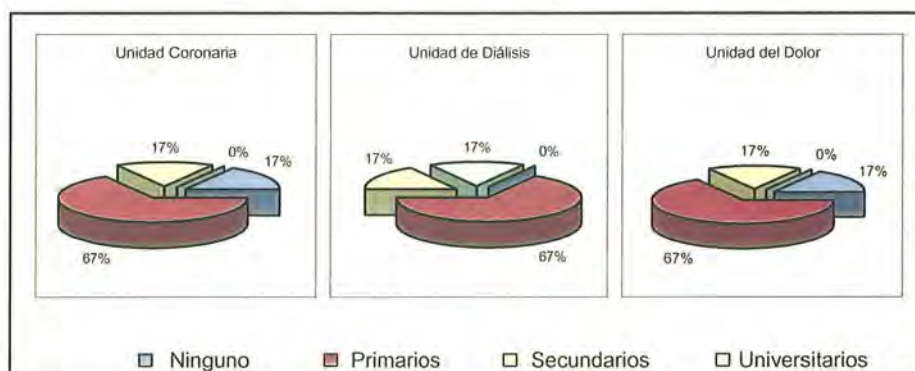


Figura 5.6 Distribución del nivel de estudios de los pacientes

► A.4) Necesidad de ayuda externa

En cuanto a la *necesidad de ayuda externa* para la realización de actividades cotidianas, la mayoría de los pacientes (72%) manifestó no requerir apoyo alguno manteniéndose un 28% de los participantes que sí precisan algo de ayuda para ciertas actividades tal como se muestra en la Tabla 5.7. El grupo de pacientes que más ayuda requiere en sus actividades diarias son los de la Unidad del Dolor; entre los pacientes de la Unidad Coronaria y la Unidad de Diálisis, la necesidad de ayuda está muy relacionada con la edad de los pacientes aunque proporcionalmente, los de nefrología requieren mayor apoyo.

Tabla 5.7 Necesidad de ayuda diaria de los pacientes

	No necesitan ninguna clase de ayuda		Necesidad de ayuda para ciertas actividades	
Unidad Coronaria	5	83%	1	17%
Unidad de Diálisis	5	83%	1	17%
Unidad del Dolor	3	50%	3	50%
<i>Total</i>	13	72%	5	28%

► A.5) **Capacidad de comunicación**

El grupo de pacientes participantes no padece *deficiencias motoras o sensoriales* que limiten seriamente sus capacidades de comunicación salvo un caso con cierta deficiencia auditiva, problemas articulares en el grupo de la Unidad del Dolor y limitaciones visuales características de la edad. En consecuencia, los requisitos de los pacientes que se han considerado más críticos para una buena interacción con el sistema son una buena calidad de sonido y un tamaño de texto fácilmente legible a distancias no superiores a 3 metros.

► A.6) **Frecuencia de uso del servicio**

La *frecuencia de utilización* del servicio de televisita se resume en la Tabla 5.8, donde puede observarse su variación dependiendo de la situación clínica de cada paciente y de la especialidad. La variación oscila desde un uso diario por parte de hasta tres pacientes de la Unidad Coronaria hasta una periodicidad entre una y dos veces por semana para las Unidades de Diálisis y del Dolor respectivamente. En la Unidad de Diálisis, es importante destacar la potencial mayor frecuencia de utilización cuando el paciente está siendo iniciado en la técnica de diálisis peritoneal ambulatoria.

Tabla 5.8 Frecuencia semanal de uso del servicio de televisita

	Min	Max	Media	Desv
Unidad Coronaria	1	5	3,3	2,42
Unidad de Diálisis	1	2	1,5	0,80
Unidad del Dolor	1	3	2,2	1,34
<i>Total</i>	1	5	2,3	1,41

► A.7) **Experiencia previa con la tecnología**

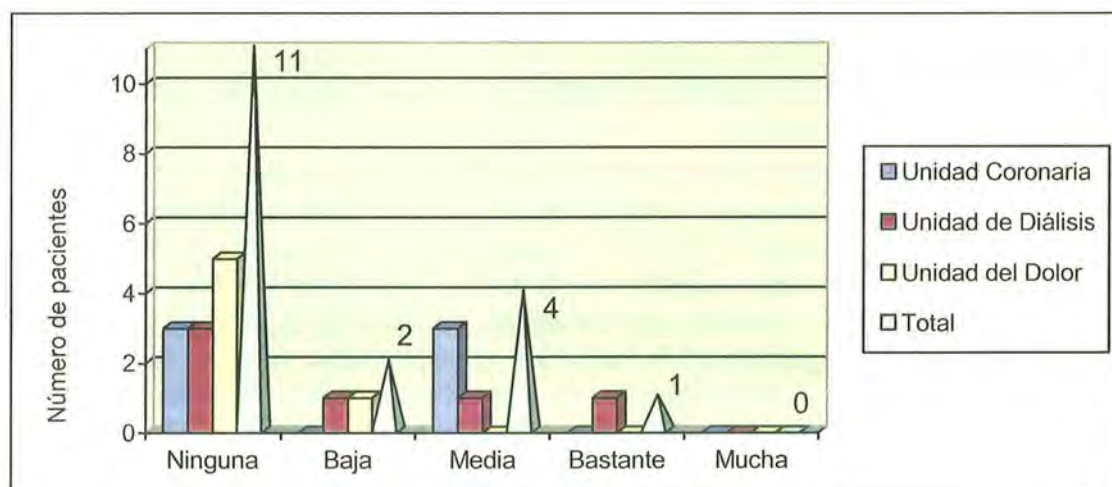
La mayoría de los pacientes prácticamente carece de experiencia en la utilización de ordenadores aunque en la Unidad de Diálisis algún paciente tiene nociones básicas. La práctica con el uso de otros aparatos electrónicos (televisión, vídeo, equipo de música) es algo superior si bien los pacientes de la unidad del dolor, de edad más avanzada, también manifiestan bastante poco conocimiento en el manejo de este tipo de aparatos.

La escala de Likert de 5 puntos, que se ha utilizado, asigna el valor 1 para experiencia prácticamente nula con la tecnología y 5 para pacientes con mucha práctica de uso. Los niveles más altos de experiencia, tanto en el uso del ordenador como de la televisión y otros aparatos electrónicos, se obtuvieron entre los pacientes de la Unidad de Diálisis mientras que los valores mínimos se detectaron en la Unidad del Dolor. Tal como se detalla en la Tabla 5.9, el valor medio más alto obtenido en el uso de ordenador fue 2 –poca experiencia- y el más bajo 1,17 –ninguna experiencia-; en cuanto al uso de aparatos electrónicos, el máximo resultante fue 3 –experiencia media- y el mínimo 1,33 –ninguna experiencia- (se empleó el contraste de Kruskal-Wallis para validar la hipótesis de que las muestras cuantitativas han sido obtenidas de la misma población obteniendo un resultado positivo: $H = 0,002$).

Tabla 5.9 Experiencia de uso del ordenador y otros aparatos electrónicos

	N	Min	Max	Media	Desv
Unidad Coronaria					
Uso de ordenador	6	1	3	2,00	1,10
Uso de aparatos electrónicos	6	2	4	2,83	0,75
Unidad de Diálisis					
Uso de ordenador	6	1	4	2	1,26
Uso de aparatos electrónicos	6	2	5	3	1,26
Unidad del Dolor					
Uso de ordenador	6	1	2	1,17	0,41
Uso de aparatos electrónicos	6	1	3	1,33	0,82
Total					
Uso de ordenador	18	1,00	3,00	1,72	0,92
Uso de aparatos electrónicos	18	1,67	4,00	2,39	0,94

El análisis de la experiencia de uso del ordenador refuerza (ver Figura 5.7) la necesidad patente de usar sistemas muy fáciles de manejar que no exijan conocimientos informáticos al usuario. Ningún paciente manifestó alto conocimiento de uso del ordenador y sólo uno mostró bastante experiencia. 11 de los 18 pacientes (61%) carecen de experiencia y sólo 3 pacientes de la Unidad Coronaria tienen experiencia media.

**Figura 5.7** Experiencia de los pacientes en el uso del ordenador

B) Facilidad de uso de la tecnología empleada por los pacientes

El equipo usado por los pacientes se conecta directamente a la televisión en la que el usuario puede ver al médico o la enfermera durante la televisita además de la aplicación desarrollada para gestionar el servicio. La imagen y sonido del paciente son captados por una pequeña videocámara conectada a este equipo de sobremesa. El otro elemento empleado es el mando a distancia para interactuar con el sistema y un dispositivo de conexión a la red (conexión RDSI, modem de cable o modem xDSL). El uso del equipo, según muestra la Tabla 5.10, se consideró respectivamente muy fácil y fácil, por los pacientes de la Unidad Coronaria y la de Diálisis. Los pacientes de la Unidad del Dolor no tuvieron dificultad en manejar el equipo si bien necesitaron ayuda al principio para usar el mando a distancia. Ese colectivo valoró menos la facilidad de uso del equipo al tener menor experiencia con el manejo de aparatos eléctricos.

Tabla 5.10 Facilidad de uso de la tecnología por parte del paciente

	N	Media	Desv	Valoración
Unidad Coronaria 6				
Televisión		4,83	0,41	Muy fácil
Videocámara		4,33	0,52	Fácil
Equipo de sobremesa		4,50	0,55	Muy fácil
Mando a distancia		4,00	0,63	Fácil
Conexión a la red		5,00	0,00	Muy fácil
Usab. TOTAL		4,53	0,42	Muy fácil
Unidad de Diálisis 6				
Televisión		4,67	0,52	Muy fácil
Videocámara		4,50	0,55	Muy fácil
Equipo de sobremesa		4,00	0,63	Fácil
Mando a distancia		4,00	1,10	Fácil
Conexión a la red		5,00	0,00	Muy fácil
Usab. TOTAL		4,43	0,56	Fácil
Unidad del Dolor 6				
Televisión		4,50	0,55	Muy fácil
Videocámara		4,17	0,41	Fácil
Equipo de sobremesa		3,50	0,55	Fácil
Mando a distancia		3,17	0,75	Difícil
Conexión a la red		5,00	0,00	Muy fácil
Usab. TOTAL	6	4,07	0,45	Fácil

La necesidad de tener que reintentar la conexión en alguna ocasión debido a problemas con la red ha sido mencionada por 4 de los 6 pacientes de la Unidad Coronaria y dos más de la Unidad de Diálisis. Este problema se ha subsanado añadiendo al sistema un módulo de robustez ante errores de conexión que facilita la interacción del paciente con la tecnología. Otra cuestión técnica que se ha resuelto fue la calidad del sonido según señalaron otros dos pacientes de la Unidad de Diálisis.

Dos pacientes de la Unidad Coronaria y uno de la del dolor indicaron el problema de escasez de espacio debido al lugar que necesita el equipo de sobremesa para colocarse. Esta cuestión se ha paliado en la actualidad empleando nuevos equipos de menor tamaño y peso. Un paciente de la Unidad de Diálisis tuvo más dificultad para manejar el mando a distancia por lo que se ha reducido la interacción requerida por el sistema para realizar ciertas tareas (identificarse, acceder a televisita, apagar, etc.). Por último, sólo un paciente –con discapacidad visual– de la Unidad Coronaria de los dieciseis implicados en total manifestó que la pantalla de la televisión era algo pequeña para ver al médico desde una cierta distancia (más de tres metros).



Figura 5.8 Interacción de un paciente renal con el sistema de televisita

C) Usabilidad percibida del sistema

La influencia de los sistemas y equipos empleados sobre la posibilidad efectiva de utilización del servicio de televisita en el hogar por parte de los pacientes se ha medido a través del estudio de la usabilidad percibida. El análisis se ha realizado teniendo en cuenta principalmente los aspectos relativos al uso del sistema en sí mismo por parte del paciente, a la información facilitada y al modo de acceder a las funcionalidades requeridas por el usuario para el servicio de televisita. Los tres componentes en que se ha desglosado el estudio de usabilidad son los siguientes:

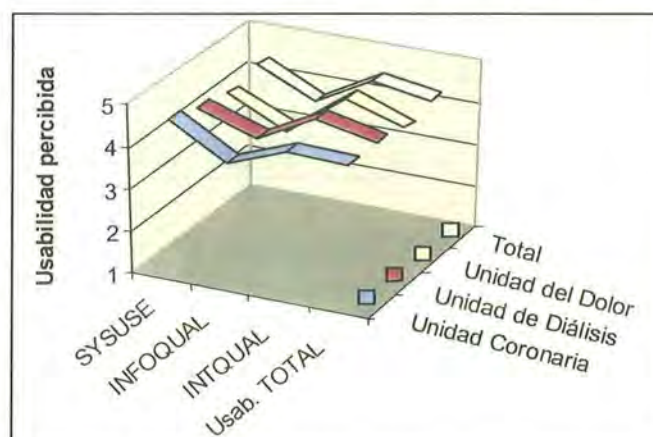
- ❖ *Utilidad del sistema* (SYSUSE): los aspectos analizados se refieren a facilidad de uso, sensación de comodidad y facilidad de aprendizaje.
- ❖ *Calidad de la información* (INFQUAL): está relacionada con los mensajes de error, realimentación, corrección de errores y acceso a la información.
- ❖ *Calidad de la interfaz* (INTQUAL): se centra en temas de usabilidad como el acceso a las funciones requeridas y la satisfacción con el sistema.

La Tabla 5.11 detalla la usabilidad del sistema percibida por los pacientes para cada aspecto mencionado (utilidad, calidad de la información y calidad de la interfaz). La usabilidad total percibida, la utilidad del sistema y la calidad de la interfaz se valoraron de modo similar y muy positivamente (valores superiores a 4 en una escala de Likert con un rango entre 1 = muy baja usabilidad y 5 = muy alta usabilidad) por los tres grupos de pacientes mostrando resultados similares a los obtenidos con el personal sanitario. La calidad de la información fue valorada entre media y alta sugiriéndose la posibilidad de personalizar más el sistema de ayuda al usuario para algunos casos de búsqueda de información de apoyo.

Tabla 5.11 Usabilidad del sistema percibida por los pacientes

	N	Media	Desv	Valoración
Unidad Coronaria				
SYSUSE	6	4,6111	0,3162	Muy alta
INFOQUAL	6	3,8333	0,3531	Alta
INTQUAL	6	4,3333	0,5270	Alta
Usab. TOTAL	6	4,3095	0,2741	Alta
Unidad de Diálisis				
SYSUSE	6	4,3889	0,4431	Alta
INFOQUAL	6	3,8889	0,4037	Alta
INTQUAL	6	4,5833	0,4916	Muy alta
Usab. TOTAL	6	4,3095	0,3661	Alta
Unidad del Dolor				
SYSUSE	6	4,2222	0,4554	Alta
INFOQUAL	6	3,5556	0,4554	Alta
INTQUAL	6	4,5833	0,2041	Muy alta
Usab. TOTAL	6	4,1190	0,3548	Alta
Total				
SYSUSE	6	4,4074	0,4049	Alta
INFOQUAL	6	3,7593	0,4041	Alta
INTQUAL	6	4,5000	0,4076	Muy alta
Usab. TOTAL	6	4,2460	0,3317	Alta

En la Figura 5.9 se comprueba que en las Unidades de Diálisis y del Dolor se valoró más en la usabilidad percibida el fácil acceso a funciones requeridas (inicio de televisita, respuesta automática a llamada del personal sanitario, visualización de citas) y la satisfacción con el sistema (Calidad de la interfaz) mientras que en la Unidad Coronaria tuvo prioridad la comodidad y facilidad de aprendizaje.

**Figura 5.9** Usabilidad percibida por el paciente

El análisis anterior del apartado ► A.7) Experiencia previa con la tecnología, permite estudiar la usabilidad percibida respecto a la experiencia de uso de aparatos eléctricos por los pacientes. La Tabla 5.12 muestra que las personas con mayor experiencia valoraron más la Utilidad del sistema (SYSUSE), Calidad de la información (INFOQUAL) y Usabilidad total que aquellas con poca o ninguna. La apreciación de la calidad de la interfaz (INTQUAL) depende menos de la experiencia previa del usuario lo cual es importante para futuros desarrollos y validaciones de otros sistemas.

Tabla 5.12 Usabilidad en función de experiencia del paciente con aparatos eléctricos

	N	Media	Desv	Valoración
Mucha	2			
SYSUSE		4,6667	0,4714	Muy alta
INFOQUAL		4,0833	0,1667	Alta
INTQUAL		4,6250	0,4787	Muy alta
Usab. TOTAL	2	4,5143	0,2750	Muy alta
Bastante	4			
SYSUSE		4,6190	0,2999	Muy alta
INFOQUAL		4,1905	0,4658	Alta
INTQUAL		4,5000	0,4082	Muy alta
Usab. TOTAL	6	4,4592	0,2944	Alta
Media	5			
SYSUSE		4,6667	0,2887	Alta
INFOQUAL		3,9630	0,5386	Alta
INTQUAL		4,5556	0,4640	Muy alta
Usab. TOTAL	6	4,4471	0,3167	Alta
Poca	3			
SYSUSE		4,2222	0,3443	Alta
INFOQUAL		3,7222	0,3277	Alta
INTQUAL		4,3333	0,6065	Alta
Usab. TOTAL	6	4,1151	0,2513	Alta
Ninguna	4			
SYSUSE	6	3,8889	0,5018	Alta
INFOQUAL	6	3,0000	1,0111	Media
INTQUAL	6	4,2500	0,8803	Alta
Usab. TOTAL	6	3,7500	0,6448	Alta

Los valores calculados usando el estadístico X^2 (Ji-Cuadrado) para Utilidad del sistema (SYSUSE), Calidad de la información (INFOQUAL) y Usabilidad total son respectivamente 13,564, 13,823 y 12,610 mientras que el valor obtenido para el parámetro calidad de la interfaz (INTQUAL) es 1,029. Esta diferencia confirma la independencia de éste último valor frente a los otros en relación con la experiencia previa de los pacientes en el manejo de aparatos electrónicos (TV, vídeo, ...).

D) Calidad de la comunicación percibida por los pacientes

La valoración hecha por los pacientes acerca de la calidad de la comunicación realizada con el personal sanitario usando el servicio de televisita es uno de los indicadores más críticos de aceptación del servicio. En la medida de este factor se han distinguido aspectos que incluyen una dimensión principalmente técnica como calidad de la *transmisión de audio y vídeo*, un aspecto de valoración de la comunicación que aúna factores técnicos y de interrelación personal y medidas más cualitativas comparando el contacto médico-paciente con la visita cara a cara tradicional (desplazamiento del paciente al centro sanitario o del personal clínico al hogar).

Los resultados obtenidos, según resume la Tabla 5.13, indican una valoración muy satisfactoria de la calidad de la comunicación por parte de los tres grupos de pacientes. Los pacientes de la Unidad de Diálisis y de la Unidad del Dolor apreciaron significativamente la alta calidad de la imagen y el sonido. Un comentario muy interesante mencionado por bastantes pacientes es la alta influencia de la relación existente médico-paciente en la valoración del contacto a través de la televisita. Una disminución de calidad no excesivamente crítica debido a una menor tasa de transmisión (384 kbps a 256 kbps) no es percibida como reducción drástica de la calidad de la comunicación si el contacto personal médico-paciente es satisfactorio.

Tabla 5.13 Calidad de comunicación percibida por los pacientes

	N	Media	Desv	Valoración
Unidad Coronaria	6	4,43	0,40	Buena
Unidad de Diálisis	6	4,67	0,17	Muy buena
Unidad del Dolor	6	4,57	0,13	Muy buena
TOTAL	18	4,56	0,23	Muy buena

E) Riesgos de utilización del sistema destacados por los pacientes

No se detectó entre ningún paciente la sensación de riesgo en usar el sistema o el servicio de televisita. Los usuarios no se sintieron nerviosos utilizando el sistema ni lo encontraron peligroso. No se mencionaron problemas técnicos que causaran pérdida de información ya que fueron minimizados durante la verificación técnica de la fase de validación cíclica. La imposibilidad de iniciar o realizar una sesión de televisita debido a fallos inesperados tampoco fue un motivo frecuente de problemas.



Figura 5.10 Utilización del sistema de televisita por el paciente

La Tabla 5.14 contiene los datos de riesgo de uso del sistema percibidos por los pacientes. Aunque apenas es significativa, la mayor reticencia inicial a la tecnología por parte del grupo de la Unidad del Dolor explica una valoración ligeramente mayor en la consideración del riesgo de uso. El único parámetro que refiere mínimamente algún problema está relacionado con el inicio de la sesión de televisita debido a problemas de interconexión con la red o a que el equipo del paciente no estaba conectado.

Tabla 5.14 Riesgo de utilización del sistema

	Media	Desv	Valoración
Unidad Coronaria N=6			
El uso del sistema es estresante	1,17	0,41	Nada
Problemas técnicos: pérdida de datos	1,50	0,84	Nada
Problemas técnicos: imposible comenzar sesión	1,67	0,52	Poco
Peligro de uso del sistema	1,17	0,41	Nada
<i>Riesgo total de uso</i>	1,38	0,55	Nada
Unidad de Diálisis N=6			
El uso del sistema es estresante	1,33	0,52	Nada
Problemas técnicos: pérdida de datos	1,17	0,41	Nada
Problemas técnicos: imposible comenzar sesión	1,83	0,75	Poco
Peligro de uso del sistema	1,00	0,00	Nada
<i>Riesgo total de uso</i>	1,33	0,42	Nada
Unidad del Dolor N=6			
El uso del sistema es estresante	2,17	1,47	Poco
Problemas técnicos: pérdida de datos	1,33	0,52	Nada
Problemas técnicos: imposible comenzar sesión	1,50	0,55	Nada
Peligro de uso del sistema	1,00	0,00	Nada
<i>Riesgo total de uso</i>	1,50	0,39	Nada
Total N=18			
El uso del sistema es estresante	1,17	0,41	Nada
Problemas técnicos: pérdida de datos	1,50	0,84	Nada
Problemas técnicos: imposible comenzar sesión	1,67	0,52	Poco
Peligro de uso del sistema	1,17	0,41	Nada
<i>Riesgo total de uso</i>	1,38	0,55	Nada

La Figura 5.11 muestra los resultados descritos anteriormente. Puede observarse que el valor más alto (2,17) corresponde a la valoración “el sistema es un poco estresante” por parte de la Unidad del Dolor (escala de Likert entre 1 y 5).

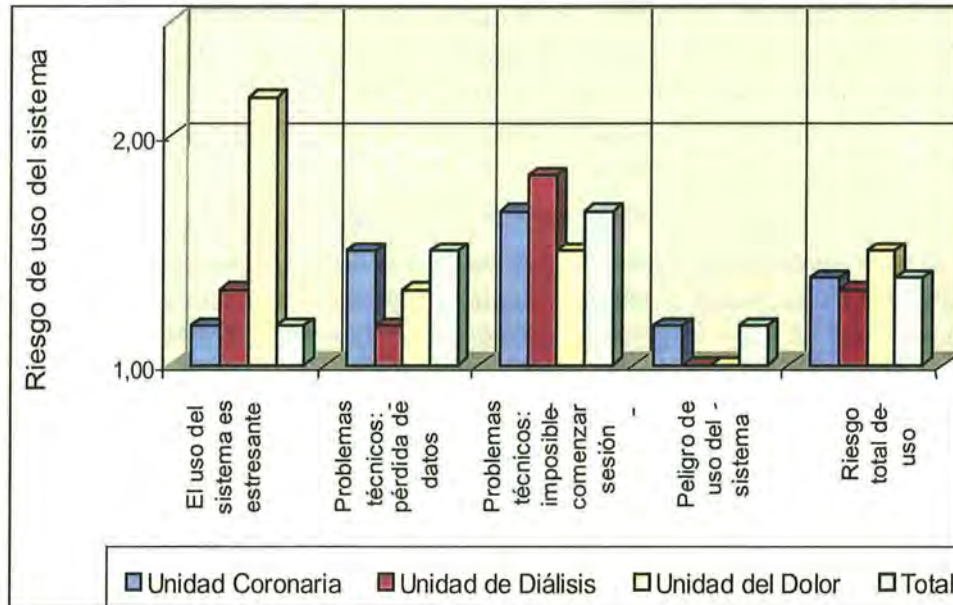


Figura 5.11 Riesgos de utilización del sistema destacados por los pacientes

F) Motivación de uso del servicio de televisita por los pacientes

La motivación común a los tres grupos de pacientes para el uso del servicio de televisita en el hogar es la posibilidad de tener un contacto programado con el personal sanitario para poder consultar cuestiones relacionadas con su estado de salud y tratamiento sin tener que desplazarse del domicilio.

- ❖ Los pacientes de la Unidad Coronaria destacaron el interés de usar el servicio para poder consultar al médico acerca de la medicación que están tomando. 4 de los 6 pacientes participantes (67%) resaltaron esta motivación seguida en segundo lugar por el interés en conocer detalles sobre qué hacer en caso de urgencia.
- ❖ En la *Unidad de Diálisis*, los motivos mencionados principalmente fueron consultar dudas sobre la realización de la técnica domiciliaria en casa (50% de los pacientes), sentirse mas seguro sobre el estado de salud (prevención de infecciones, hinchazones) y recibir apoyo en caso de desplazamiento fuera del domicilio.
- ❖ La razón más importante de uso del servicio de parte de los pacientes de la *Unidad del Dolor* es más de carácter social que clínica. El interés más destacado (5 de los 6 pacientes) se centra en tener una relación más continuada y sencilla con el médico y la enfermera que reduzca la sensación de falta de contacto, aislamiento y soledad de este colectivo. El apoyo a las familias en situaciones de estrés psicológico debido a la situación crítica de los pacientes es otra de las razones más importantes para el uso continuado del servicio de televisita en el hogar.

G) Calidad de vida de los pacientes

La medida del impacto del uso del servicio de televisita en la calidad de vida de los pacientes se ha realizado desde dos dimensiones: social y clínica. El impacto social se ha estudiado respecto a los cambios individuales o sociales que influyen positivamente en la vida diaria de los pacientes y familiares. El aspecto clínico se ha centrado en un enfoque común a las tres especialidades involucradas acerca del seguimiento y progreso en la terapia recibida por el paciente fuera del centro sanitario.

► G.1) Impacto social del servicio en la vida de los pacientes

Según muestra la Tabla 5.15, los pacientes de la Unidad del Dolor son el grupo que valora de forma más positiva el impacto social del servicio en su vida diaria. El resultado global es 4,2 = Positivo (escala de Likert que varía desde 1 = Muy negativo a 5 = Muy Positivo). La mejora de independencia es considerada un aspecto de gran interés para este colectivo así como la reducción de su aislamiento social. En la Unidad de Diálisis, el aspecto más apreciado por los pacientes es el aumento de tiempo libre gracias a la reducción de desplazamientos innecesarios al hospital. Los pacientes de la Unidad Coronaria valoraron menos intensamente la mejora en su independencia ya que este colectivo disfruta de una calidad de vida bastante buena.

Tabla 5.15 Impacto social del servicio en la vida de los pacientes

	Media	Desv	Valoración
Unidad Coronaria N=6			
Mejora de independencia	3,67	0,82	Positivo
Aumento de tiempo libre	4,33	0,82	Positivo
Impacto positivo en mi vida	4,33	0,82	Positivo
Valoración global	4,11	0,17	Positivo
Unidad de Diálisis N=6			
Mejora de independencia	4,00	0,00	Positivo
Aumento de tiempo libre	4,50	0,55	M. Positivo
Impacto positivo en mi vida	4,50	0,55	M. Positivo
Valoración global	4,33	0,21	Positivo
Unidad del Dolor N=6			
Mejora de independencia	4,83	0,41	M. Positivo
Aumento de tiempo libre	4,67	0,52	M. Positivo
Impacto positivo en mi vida	4,83	0,41	M. Positivo
Valoración global	4,78	0,23	M. Positivo
Total N=18			
Mejora de independencia	4,17	0,41	Positivo
Aumento de tiempo libre	4,50	0,63	M. Positivo
Impacto positivo en mi vida	4,55	0,59	M. Positivo
Valoración global	4,41	0,20	Positivo

En general, las dos cuestiones más valoradas por los 18 pacientes son el aumento de tiempo libre y el impacto positivo en su vida. La Figura 5.12 representa gráficamente la afinidad del impacto social de la televisita en los aspectos sociales valorados por los tres grupos de pacientes. Los valores superiores corresponden a la Unidad del Dolor representada por las columnas de la tercera fila.

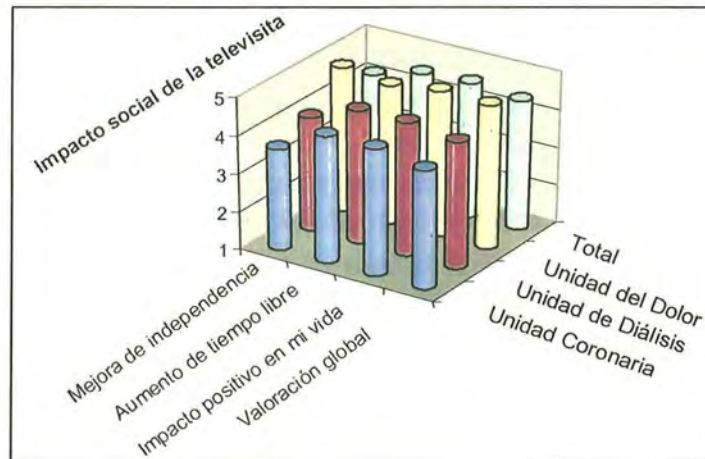


Figura 5.12 Impacto social del servicio en la vida de los pacientes



Figura 5.13 Impacto social de la televisita en la vida del paciente

► G.2) **Progreso en la terapia percibido por los pacientes**

La valoración de la influencia del servicio de televisita en el progreso y seguimiento de la terapia por los pacientes se ha realizado atendiendo a parámetros generales independientes de aspectos clínicos de cada Unidad con el fin de poder comparar los datos obtenidos. Se analizaron prioritariamente los siguientes aspectos:

- ✓ Impacto en la salud asociado al uso del servicio
- ✓ Sensación de seguridad asociada al seguimiento del estado de salud
- ✓ Capacidad de cuidar de uno mismo gracias a la terapia y contacto provisto por las sesiones de televisita
- ✓ Realización de actividades diarias como consecuencia de la terapia y contacto provisto por el servicio de televisita

El progreso percibido en la terapia por el paciente se ha medido, de modo análogo al apartado anterior, utilizando una escala de Likert de 5 puntos asignando el valor 1 para ningún progreso y el 5 a mucho progreso (Ver Tabla 5.16).

Tabla 5.16 Progreso en la terapia percibido por los pacientes

	Media	Desv	Valoración
Unidad Coronaria N=6			
Impacto positivo en mi vida	4,33	0,52	Bastante
Control de salud más eficaz	4,50	0,55	Mucho
Mayor capacidad de cuidar de uno mismo	3,17	0,41	Igual
Mejor realización de actividades diarias	3,17	0,41	Igual
<i>Progreso total en la terapia</i>	3,79	0,19	Igual
Unidad de Diálisis N=6			
Impacto positivo en mi vida	4,50	0,55	Mucho
Control de salud más eficaz	4,50	0,55	Mucho
Mayor capacidad de cuidar de uno mismo	4,00	0,00	Bastante
Mejor realización de actividades diarias	4,00	0,89	Bastante
<i>Progreso total en la terapia</i>	4,25	0,32	Bastante
Unidad del Dolor N=6			
Impacto positivo en mi vida	4,50	0,55	Mucho
Control de salud más eficaz	5,00	0,00	Mucho
Mayor capacidad de cuidar de uno mismo	2,83	0,41	Igual
Mejor realización de actividades diarias	3,00	1,10	Igual
<i>Progreso total en la terapia</i>	3,83	0,41	Bastante
Total N=18			
Impacto positivo en mi vida	4,44	0,52	Bastante
Control de salud más eficaz	4,67	0,55	Mucho
Mayor capacidad de cuidar de uno mismo	3,33	0,41	Igual
Mejor realización de actividades diarias	3,39	0,41	Igual
<i>Progreso total en la terapia</i>	3,96	0,19	Bastante

De los datos obtenidos puede extraerse el hecho de que los pacientes de la Unidad de Diálisis valoraron muy positivamente el progreso total obtenido (4,25) mientras que en la Unidad del Dolor todos los pacientes coincidieron en un control más eficaz de su estado de salud (5,00) gracias al uso del servicio. En ambos grupos de pacientes, el impacto positivo del servicio de televisita en la vida diaria fue valorado muy satisfactoriamente (4,50). Los pacientes de la Unidad Coronaria valoraron también el tener un control más seguro de su terapia pero no consideraron que este hecho mejorara mucho su capacidad de cuidar de sí mismos o de realizar mejor sus actividades diarias.

El análisis cualitativo de las respuestas de los pacientes obtenidas en este apartado permite concretar el impacto del servicio de televisita en la calidad de vida relacionada con la salud sobre todo en aspectos relacionados con los beneficios generales de la telemedicina y con apoyo al cumplimiento satisfactorio de la terapia.

Los temas mayoritariamente mencionados por los pacientes han sido:

- ✓ Seguridad y confianza gracias a un potencial seguimiento más continuado del estado de salud.
- ✓ Mayor contacto con el fin de disminuir la sensación de soledad y aislamiento o mejorar la comunicación con el médico o la enfermera.
- ✓ Mayor bienestar en términos de comodidad física (menos dolor y esfuerzo físico) o apoyo y seguridad psicológica.
- ✓ Mayor desahogo al contrarrestar ciertas limitaciones físicas y de movilidad o tener un acceso más fácil y frecuente a un seguimiento médico.
- ✓ Mejoras de salud en cuanto a síntomas o condición general.
- ✓ Mayor sensación de control sobre la salud de uno mismo.

H) Privacidad percibida por el paciente

En cuanto a la confidencialidad de la información y privacidad percibida por los pacientes en la provisión del servicio de televisita en el hogar, todos los participantes manifestaron su confianza en que estos factores fueron garantizados en todas las sesiones. La restricción del acceso a la información clínica permitió que sólo los profesionales médicos que actualmente tratan al paciente tuvieran conocimiento y capacidad de actualización de este tipo de datos. Asimismo, los pacientes fueron informados y consultados en caso de existir alguna persona presente junto al personal sanitario en el momento de realización de una sesión de televisita. La Tabla 5.17 muestra resultados muy similares para los tres grupos de pacientes, la media 4,46 corresponde a una valoración alta según la escala de Likert de 5 puntos empleada.

Tabla 5.17 Privacidad percibida por los pacientes

	N	Media	Desv	Valoración
Unidad Coronaria	6	4,45	0,45	Alta
Unidad de Diálisis	6	4,50	1,58	Muy alta
Unidad del Dolor	6	4,42	1,33	Alta
TOTAL	18	4,46	1,12	Alta

I) Satisfacción del paciente con la provisión de servicio “a distancia”

La satisfacción del paciente es un parámetro que habitualmente se vincula directamente con la calidad del servicio ofrecida. Dicha valoración de calidad es un equilibrio entre el servicio esperado –expectativa- y el servicio realmente ofrecido. Los principales aspectos estudiados dentro de la evaluación de la satisfacción del paciente con la provisión del servicio de televisita “a distancia”, es decir, desde el centro sanitario al hogar, son los siguientes:

- ❖ Examen clínico adecuado a través de la televisita
- ❖ Comprensión del estado de salud e identificación de problemas clínicos por parte del personal sanitario
- ❖ Confianza del paciente en los resultados de la terapia
- ❖ Innecesidad de contacto físico adicional

Los resultados obtenidos (ver Tabla 5.18) muestran una población de pacientes muy satisfecha con la utilización del servicio de televisita “a distancia”. Se ha empleado una escala de Likert de 5 puntos (rango desde 1 = “insatisfecho” a 5 = “muy satisfecho”) obteniendo como media un 4,58 equivalente a “muy satisfecho” (contraste de Kruskal-Wallis con resultado positivo: $H = 0,001$).

Tabla 5.18 Satisfacción del paciente con la provisión del servicio “a distancia”

	N	Media	Desv	Valoración
Unidad Coronaria	6	4,46	0,37	Alta
Unidad de Diálisis	6	4,71	0,29	Muy alta
Unidad del Dolor	6	4,58	0,13	Muy alta
TOTAL	18	4,58	0,26	Muy alta

Los pacientes de la Unidad de Diálisis son los más satisfechos con el servicio, principalmente debido a la confianza adicional del paciente en el seguimiento de la terapia y a la posibilidad de identificar cómodamente problemas clínicos derivados.

J) Opinión de los pacientes en cuanto al uso continuado del servicio

La cuestión analizada en este apartado concierne la intención de uso del servicio por parte de los pacientes una vez finalizada la experiencia evaluada en este trabajo. El análisis realizado está orientado a conocer si el servicio de televisita en el hogar es aceptado por los pacientes o si prefieren continuar con el desplazamiento tradicional al hospital o visita a domicilio para un contacto cara a cara con el personal sanitario.

Según se detalla en la Tabla 5.19, todos los pacientes manifestaron su deseo de continuar utilizando el servicio. El valor fue similar en los tres grupos (>4 ; 4 = “De acuerdo” en la escala de Likert empleada), si bien muy ligeramente superior entre los pacientes de la Unidad del Dolor. Los pacientes de la Unidad de Diálisis son los que más consideran parecida la televisita a la visita convencional; hay que tener en cuenta que este grupo también emplea el teléfono como medio de contacto con la Unidad.

Tabla 5.19 Intención de continuidad de uso de los pacientes

	Media	Desv	Valoración
Unidad Coronaria N=6			
Continuar usando el servicio	4,33	0,52	Acuerdo
Usar el servicio es similar a la visita tradicional	4,17	0,75	Acuerdo
Usar el servicio en lugar de la visita tradicional	3,50	0,55	Dudoso
Usar el servicio en complemento a la visita tradicional	4,00	1,10	Acuerdo
Unidad de Diálisis N=6			
Continuar usando el servicio	4,33	0,55	Acuerdo
Usar el servicio es similar a la visita tradicional	4,50	0,52	Acuerdo
Usar el servicio en lugar de la visita tradicional	3,83	0,52	Acuerdo
Usar el servicio en complemento a la visita tradicional	3,67	0,82	Acuerdo
Unidad del Dolor N=6			
Continuar usando el servicio	4,50	0,52	Acuerdo
Usar el servicio es similar a la visita tradicional	3,67	0,75	Acuerdo
Usar el servicio en lugar de la visita tradicional	3,67	0,55	Acuerdo
Usar el servicio en complemento a la visita tradicional	3,67	1,10	Acuerdo
Total N=18			
Continuar usando el servicio	4,39	0,53	Acuerdo
Usar el servicio es similar a la visita tradicional	4,11	0,67	Acuerdo
Usar el servicio en lugar de la visita tradicional	3,67	0,54	Acuerdo
Usar el servicio en complemento a la visita tradicional	3,78	1,01	Acuerdo

El resultado más bajo se refiere a la pregunta “sustituir la visita tradicional por la televisita”; en este aspecto el grupo de la Unidad Coronaria se manifestó más dudoso. Respecto al uso de la televisita como complemento a la visita tradicional, los pacientes de esta Unidad fueron los que mejor valoraron esta posibilidad.

**Figura 5.14** Uso continuado del servicio por un paciente de la Unidad Coronaria

K) Implantación en el entorno clínico-laboral

En este apartado se resumen de modo cualitativo los principales beneficios y dificultades del servicio destacados por los pacientes en cuanto a su implantación en el entorno clínico-laboral. Se presenta una descripción común a los tres servicios identificando los detalles más críticos para cada uno de ellos en particular.

❖ Substitución de la visita física al médico en el hospital

Los pacientes valoraron un elevado número de casos (67%) en los que la visita tradicional puede ser sustituida por una televisita. Este índice fue superior entre los pacientes de la Unidad Coronaria y algo más bajo en la Unidad del Dolor cuando es necesaria la presencia física para revisar el estado de algún dispositivo médico implantado. Los pacientes de la Unidad del Dolor estiman que el contacto con el personal sanitario sería más frecuente utilizando este servicio regularmente lo que reduciría su sensación de aislamiento y soledad, especialmente acentuado por las limitaciones de movilidad en los miembros inferiores características de este colectivo.

❖ Comunicación médico-paciente: atención personal

La implantación del servicio en rutina clínica aumentaría, según los pacientes, tanto la frecuencia como la calidad de la relación con el personal sanitario. Los pacientes valoran especialmente el percibir una atención más concreta y personalizada en su propio domicilio. Algunos pacientes de la Unidad Coronaria podrían usar el servicio diariamente durante períodos cortos especialmente al comienzo de un tratamiento o protocolo de atención iniciado inmediatamente después de ser dados de alta del hospital. En la Unidad de Diálisis, la comunicación desde el hogar con el personal sanitario realizada actualmente a través del teléfono, mejora sustancialmente al poder mostrar zonas del cuerpo (piernas, brazos, abdomen) que han de ser valoradas.

❖ Bienestar percibido por el paciente

Los pacientes dan mucha importancia al impacto del uso periódico del servicio en su mayor comodidad física y psicológica al tener atención clínica en su propia casa sin tener que desplazarse al centro sanitario o esperar a ser atendido. Los pacientes de la Unidad del Dolor dieron mayor peso a esta característica debido a la tensión psicológica –estrés– que supone tener que salir de casa padeciendo discapacidades motoras y dolor continuado. El grupo de diálisis resaltó la mayor sensación de seguridad proporcionada por un servicio que les permite resolver dudas acerca de la realización de la técnica de diálisis domiciliaria.

❖ Acceso a la atención sanitaria

En la Unidad Coronaria, se valoró especialmente el hecho de tener un acceso fácil y rápido a consejo médico. Este tipo de pacientes incluye personas con una vida bastante activa que dan prioridad a no tener que perder mucho tiempo en la visita al hospital. El ahorro de tiempo en la obtención de cuidado sanitario es un factor típicamente manifestado por este colectivo. Algunos pacientes de la Unidad de Diálisis también mencionaron las ventajas de poder consultar con el médico más fácilmente datos biomédicos (peso, tensión, etc.) relativos a la terapia.

5.2.4.b Evaluación del servicio por parte del personal sanitario

La evaluación del servicio llevada a cabo por el personal sanitario se presenta de modo análogo a la realizada por los pacientes con el fin de facilitar una revisión comparativa de los resultados. Los datos generales del personal sanitario se refieren a edad, sexo, especialidad, frecuencia de uso del servicio de televisita y experiencia previa con la tecnología. Aunque, en la provisión del servicio participaron médicos y enfermeras de cada unidad, el análisis cuantitativo de la información se ha centrado en los datos recogidos del personal médico, proveedor directo del servicio en la experiencia de televisita realizada.

La distribución del personal participante fue la siguiente:

- ❖ UC: 2 médicos y 1 enfermera de Unidad Coronaria de la UCI
- ❖ UD: 1 médico y 2 enfermeras de la Unidad de Diálisis Peritoneal
- ❖ UR: 1 médico y 1 una enfermera de la Unidad del Dolor

A) Perfil del personal sanitario

► A.1) Edad y sexo

La edad media de los tres médicos responsables de la provisión del servicio de televisita es 47, 7 años (49, 46 y 47 años). En la Unidad Coronaria participó un médico más en la provisión del servicio totalizando una distribución por sexo es dos hombres y dos mujeres. En cuanto al personal de enfermería fue mayoritariamente femenino. No se han destacado diferencias relevantes por edad o sexo relacionadas con la evaluación del servicio por parte del personal sanitario.

► A.2) Especialidad

La especialidad y posición actual del personal sanitario participante se detalla en la Tabla 5.20. En el caso de la Unidad Coronaria, el jefe de servicio junto con una médico intensivista fueron los encargados de planificar y realizar las sesiones de televisita con los pacientes. En la Unidad de Diálisis, la persona que coordinó y realizó el servicio es la nefróloga responsable directa de la Unidad de Diálisis Peritoneal del servicio de Nefrología. Los pacientes de la Unidad del Dolor también fueron tratados por el jefe de esta unidad del Servicio de Anestesiología del Hospital Severo Ochoa.

Tabla 5.20 Especialidad y posición del personal sanitario

	Profesión	Especialidad médica	Posición
Unidad Coronaria	Médico	Intensivista	Jefe de Servicio
	Médico	Intensivista	Interino
Unidad de Diálisis	Médico	Nefrólogo	Adjunto
Unidad del Dolor	Médico	Anestesiólogo	Adjunto

► A.3) Frecuencia de uso del servicio del personal sanitario

La planificación de uso del servicio de televisita por parte del personal sanitario se realizó juntando en una misma franja temporal, de manera consecutiva, varias sesiones de televisita con distintos pacientes. La frecuencia semanal de provisión de las sesiones de televisita por paciente ya indicada en el apartado ► A.6) Frecuencia

de uso del servicio está relacionada con la frecuencia semanal de dedicación del personal sanitario al servicio de televisita en función de la especialidad que se muestra en la Tabla 5.21. La media total es de tres bloques de sesiones por semana, atendiendo entre 1 y 3 pacientes en total. En la Unidad Coronaria el servicio de dio incluso diariamente pero sólo para uno o dos pacientes en la misma franja horaria. Las Unidad de Diálisis usó la televisita dos veces por semana y en la Unidad del Dolor un máximo de tres aunque estarían dispuestos a usarlo diariamente.

Tabla 5.21 Frecuencia semanal de provisión del servicio de televisita

	Min	Max	Media	Desv
Unidad Coronaria	2	5	3,5	2,12
Unidad de Diálisis	2	2	2,0	0,00
Unidad del Dolor	2	3	2,5	0,71
<i>Total</i>	2	5	2,7	0,9

► A.4) **Experiencia previa con la tecnología**

El personal sanitario tiene globalmente experiencia media con el uso del ordenador. Es interesante destacar el hecho de que la experiencia de los profesionales ha aumentado notablemente durante el tiempo total de diseño, desarrollo y evaluación de este trabajo, también influido por la mayor extensión de las tecnologías de la información (datos clínicos informatizados, correo electrónico, web). El personal de la Unidad de Diálisis, con menor experiencia de uso del ordenador, tuvo más reticencias inicialmente al uso del ordenador que han desaparecido en el transcurso de este trabajo. El responsable de la Unidad del Dolor posee una extensa experiencia de uso que fue beneficiosa no sólo para la provisión del servicio sino también en la etapa de desarrollo del sistema. El sistema, por tanto, fue desarrollado para personal sanitario con conocimiento de uso del ordenador entre bajo y medio con el fin de poder ser usado por un amplio colectivo de profesionales. La Tabla 5.22 detalla los datos obtenidos usando una escala de Likert de 5 puntos asociando el valor "1" para "ninguna experiencia" con la tecnología y "5" para "mucha experiencia" de utilización. La experiencia media obtenida en el uso del ordenador es 3,33 (conocimiento medio) algo inferior a la práctica en el uso de aparatos electrónicos. 4,33 (bastante experiencia).

Tabla 5.22 Uso del ordenador y otros aparatos electrónicos (personal sanitario)

	Unidad Coronaria	Unidad de Diálisis	Unidad del Dolor	Media	Desv	Valoración
Uso de ordenador	3	2	5	3,33	1,53	Media
Uso de aparatos electrónicos	4	4	5	4,33	0,58	Alta

El uso de aparatos electrónicos (televisión, video, teléfono, fax) no representa dificultad significativa para el personal sanitario si bien no se utilizan para la provisión del servicio de televisita.

La valoración del servicio de televisita –impacto, aceptación- realizada por el personal sanitario se detalla en los apartados siguientes usando un esquema afín al empleado en la evaluación hecha con los pacientes.

B) Personal sanitario: facilidad de uso de la tecnología empleada

El personal sanitario no mostró dificultades en el uso del equipo de televisita. Se empleó un ordenador personal al que se conecta una pequeña videocámara situada sobre el monitor para poder ver y hablar con el paciente durante la sesión. El ordenador contiene la aplicación de televisita desarrollada conectada a las bases de datos con la información de seguimiento y los protocolos gestionar el servicio. La conexión del equipo a la red se hace a través de tomas RDSI, un cablemodem o un modem xDSL. La Tabla 5.23 contiene los resultados obtenidos a partir de la escala de Likert de 5 puntos empleada (1 = muy difícil, 3 = medio, 5 = muy fácil).

Tabla 5.23 Facilidad de uso de la tecnología por parte del personal sanitario

	N	Puntuación	Valoración
Unidad Coronaria 1			
Monitor		5	Muy fácil
Videocámara		5	Muy fácil
Equipo de sobremesa		4	Fácil
Teclado		4	Fácil
Ratón		5	Muy fácil
Conexión a la red		5	Muy fácil
Usab. TOTAL		4,67	Muy fácil
Unidad de Diálisis 1			
Monitor		5	Muy fácil
Videocámara		4	Fácil
Equipo de sobremesa		4	Fácil
Teclado		3	Medio
Ratón		4	Fácil
Conexión a la red		5	Muy fácil
Usab. TOTAL		4,17	Fácil
Unidad del Dolor 1			
Monitor		5	Muy fácil
Videocámara		5	Muy fácil
Equipo de sobremesa		5	Muy fácil
Teclado		4	Fácil
Ratón		5	Muy fácil
Conexión a la red		5	Muy fácil
Usab. TOTAL		4,83	Muy fácil

La valoración general en la tres Unidades clínicas acerca de todos los dispositivos es que su uso es fácil o muy fácil. El dispositivo que menor puntuación total obtuvo es el teclado (3,7). La mayor experiencia con el ordenador del especialista de la Unidad del Dolor explica su que su valoración de la facilidad de uso del sistema sea la más alta (4,83 \approx muy fácil). La Unidad de Diálisis no mostró dificultad en el uso de la tecnología a pesar de ser la de menor experiencia con el uso del ordenador. La conectividad a la red es valorada como muy fácil ya que el personal sanitario no tiene que hacer nada para establecer la conexión, el sistema lo hace de modo automático. Sin embargo, los problemas de conexión en algunas sesiones iniciales sí fueron identificados principalmente en la Unidad de Diálisis.

C) Usabilidad percibida del sistema por parte del personal sanitario

De modo análogo a la evaluación hecha por los pacientes, el personal sanitario validó la usabilidad del sistema empleando centrándose sobre todo en los aspectos de mayor influencia sobre la provisión efectiva del servicio de televisita en el hogar. En primer lugar se presentan los resultados referidos al sistema de televisita usado por el personal sanitario, después la valoración de la gestión de información proporcionada al médico y finalmente las impresiones obtenidas en cuanto a la funcionalidad provista por el sistema y servicio. El análisis de usabilidad comprende los siguientes aspectos:

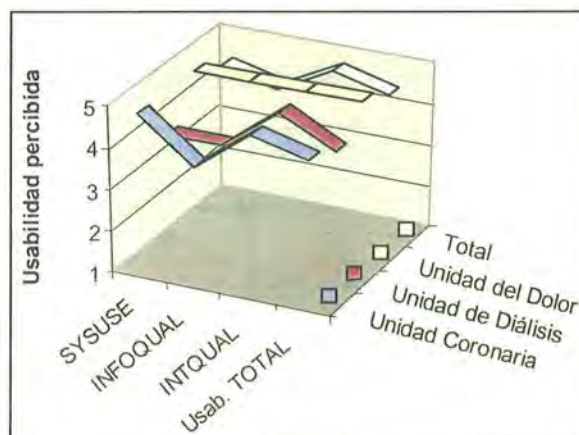
- ❖ *Utilidad del sistema (SYSUSE)*: se centra principalmente en la facilidad de uso del sistema y aplicación utilizado por el personal sanitario, la sensación de comodidad y su facilidad/ rapidez de aprendizaje.
- ❖ *Calidad de la información (INFQUAL)*: los parámetros de estudio están relacionados con la presentación adecuada de mensajes de error, realimentación en el acceso a la información, corrección de errores – protección de los datos- e intercambio de información –texto, audio y vídeo-
- ❖ *Calidad de la interfaz (INTQUAL)*: se han valorado cuestiones de usabilidad vinculadas prioritariamente al acceso a las funciones requeridas para la provisión eficaz del servicio y la satisfacción general con el manejo del sistema/ aplicación..

Los resultados de la usabilidad del sistema reflejados por el personal sanitario se incluyen en la Tabla 5.24 resumiendo el total de los tres especialistas responsables de la provisión del servicio, la usabilidad total del sistema ha sido considerada muy alta obteniendo 4,67 en la escala de Likert de 5 puntos empleada (variación entre 1 = muy baja, 3 = media y 5 = muy alta). La Unidad Coronaria y la Unidad del Dolor calificó como muy alta la utilidad del sistema mientras que en la Unidad de Diálisis se valoró como alta debido a la necesidad ligeramente superior de tiempo para su aprendizaje. En cuanto a la calidad del modo de presentar la información por el sistema, la Unidad Coronaria y la Unidad de Diálisis la valoraron como alta y en la Unidad del Dolor incluso se evaluó como muy alta influida por su mayor experiencia con el uso del ordenador. La calidad de la interfaz en cuanto a funcionalidad y satisfacción total de los usuarios es puntuada muy alta por los tres grupos clínicos. La participación continua del personal sanitario en la fase de diseño y validación del sistema contribuyó de modo definitivo a la consecución de altos niveles de usabilidad.

Tabla 5.24 Usabilidad del sistema percibida por el personal sanitario

	N	Puntuación	Valoración
Unidad Coronaria			
	1		
SYSUSE		5	Muy alta
INFOQUAL		4	Alta
INTQUAL		5	Muy alta
Usab. TOTAL		4,67	Muy alta
Unidad de Diálisis			
	1		
SYSUSE		4	Alta
INFOQUAL		4	Alta
INTQUAL		5	Muy alta
Usab. TOTAL		4,33	Alta
Unidad del Dolor			
	1		
SYSUSE		5	Muy alta
INFOQUAL		5	Muy alta
INTQUAL		5	Muy alta
Usab. TOTAL		5,00	Muy alta
Total			
	3		
SYSUSE		4,67	Muy alta
INFOQUAL		4,33	Alta
INTQUAL		5,00	Muy alta
Usab. TOTAL	3	4,67	Muy alta

La Figura 5.15 compara la usabilidad percibida por los tres servicios médicos. Las Unidades Coronaria y de Diálisis apreciaron de modo análogo la usabilidad del sistema mientras que en la Unidad del Dolor el valor obtenido fue el máximo.

**Figura 5.15** Usabilidad percibida por el personal sanitario

El estudio de usabilidad del sistema se complementó preguntando a los profesionales sobre la facilidad de configurar/ personalizar el servicio y la claridad de la información presentada en la pantalla. Los resultados, según muestra la Tabla 5.24, consideran fácil la personalización del sistema y su variación está muy relacionada con la experiencia en el uso del ordenador recogida en el apartado ► A.4). El personal sanitario no tuvo dificultad en definir el protocolo de teleconsulta particular para cada especialidad médica aunque su especificación requiere una revisión de la información más relevante a recoger en cada sesión. La claridad de presentación de la información en pantalla se valoró muy positivamente gracias al uso de metáforas gráficas como archivadores, carpetas y hojas similares a las usadas en rutina clínica.

Tabla 5.25 Facilidad de personalización y claridad de información del sistema

	Unidad Coronaria	Unidad de Diálisis	Unidad del Dolor	Media	Desv	Valoración
Facilidad de personalización del sistema	4	3	5	4,00	1,00	Alta
Claridad de organización de la información	5	4	5	4,67	0,58	Muy alta

D) Calidad de la comunicación percibida por el personal sanitario

De modo análogo a la valoración hecha por los pacientes sobre la calidad de la comunicación con el personal sanitario por teleconsulta, se evaluó la calidad percibida por el personal sanitario. En el aspecto técnico, el análisis se centra en la calidad percibida de transmisión de audio y vídeo mientras que la influencia global en la relación médico paciente se midió según la facilidad de intercambio de información y la satisfacción general del profesional médico. Con el fin de optimizar la sensación de contacto visual entre médico y paciente, el análisis técnico se realizó asegurando la colocación óptima de la cámara y altavoces en la plataforma de paciente en relación con la posición en pantalla de la imagen del paciente según se detalla en el capítulo 4. Métodos y Material. Los resultados obtenidos de la impresión del personal sanitario (Tabla 5.26) tanto sobre la calidad de imagen y sonido en su relación con el paciente como sobre la calidad percibida por el paciente desde el punto de vista del médico son muy positivos.

Tabla 5.26 Calidad de comunicación percibida por el personal sanitario

	Unidad Coronaria	Unidad de Diálisis	Unidad del Dolor	Media	Desv	Valoración
El personal sanitario ve al paciente	5	4	5	4,67	0,58	Muy bien
El personal sanitario oye al paciente	5	4	4	4,33	0,58	Bien
El paciente ve al personal sanitario	5	5	5	5,00	0,00	Muy bien
El paciente oye al personal sanitario	5	4	4	4,33	0,58	Bien
<i>Total</i>	5,00	4,25	4,50	4,58	0,43	Muy bien

Apenas hay diferencias entre la percepción de la calidad de imagen o sonido por parte del profesional médico y por parte del paciente. Los resultados totales son muy satisfactorios (4,50 = muy bien en la escala de Likert de 5 puntos adoptada), obteniendo la máxima valoración en la Unidad Coronaria. La Unidad del Dolor no consideró tan alta la calidad de interacción debido a las deficiencias auditivas de alguno de sus pacientes. La calidad de imagen se valoró muy positivamente en todos los casos dándosele mucha importancia en la Unidad Coronaria al poder controlar el medicamento que toma el paciente (Ver Figura 5.16).



Figura 5.16 Comprobación de medicamento en la Unidad Coronaria

En la Unidad de Diálisis el personal sanitario fue más exigente con la calidad de la imagen percibida como consecuencia de su interés en evaluar, según puede verse en la Figura 5.17, algunos aspectos en la imagen del paciente (hinchazón de piernas y brazos e infecciones en la zona del catéter principalmente) cuya valoración depende del color y de la resolución obtenida.



Figura 5.17 Valoración visual en la Unidad de Diálisis

Todos los profesionales destacaron la alta sensación de presencia real obtenida durante la comunicación con el paciente. No se estimaron diferencias significativas de la televisita en relación con la visita tradicional respecto a la calidad de la comunicación auditiva y visual. Los médicos no identificaron reservas o temores del paciente debidos al uso de la videocámara o la televisión para comunicarse a distancia desde el hogar.

La evaluación final realizada por los tres especialistas acerca de la facilidad de intercambio de información (5 = muy buena) y la satisfacción global del profesional médico (4,67 = muy buena) con la comunicación también resulta muy positiva tal como se detalla la Tabla 5.27 usando una escala de Likert de 5 puntos.

Tabla 5.27 Facilidad de intercambio de información y satisfacción con la comunicación

	Unidad Coronaria	Unidad de Diálisis	Unidad del Dolor	Media	Desv	Valoración
Facilidad de intercambio de información	5	5	5	5,00	0,00	Muy buena
Satisfacción global con la comunicación	5	4	5	4,67	0,58	Muy buena

E) Riesgos de utilización del sistema para el personal sanitario

El personal sanitario no destacó riesgos en el uso del sistema para la provisión del servicio de televisita (Ver Tabla 5.28, escala de Likert 1 = nada, 5 = muchos). Los aspectos técnicos de mayor interés fueron el conocer los problemas relacionados con la pérdida de datos y también con la imposibilidad de iniciar una comunicación. En cuanto a la seguridad de la información, no fue necesario recurrir a copias de seguridad de las bases de datos ya que no se detectaron problemas en el uso del servicio al haber comprobado esta cuestión con detalle en las pruebas de verificación técnica.

Tabla 5.28 Riesgo de utilización del sistema para el personal sanitario

	Puntuación	Valoración
Unidad Coronaria N=1		
Problemas técnicos: pérdida de datos	5	Nada
Problemas técnicos: imposible comenzar sesión	4	Poco
<i>Riesgo total de uso</i>	4,50	Nada
Unidad de Diálisis N=1		
Problemas técnicos: pérdida de datos	4	Poco
Problemas técnicos: imposible comenzar sesión	4	Poco
<i>Riesgo total de uso</i>	4,00	Poco
Unidad del Dolor N=1		
Problemas técnicos: pérdida de datos	5	Nada
Problemas técnicos: imposible comenzar sesión	5	Nada
<i>Riesgo total de uso</i>	5,00	Nada
Total N=3		
Problemas técnicos: pérdida de datos	4,67	Nada
Problemas técnicos: imposible comenzar sesión	4,33	Poco
<i>Riesgo total de uso</i>	4,50	Nada

La existencia de algún problema técnico al iniciar la sesión fue mencionada en la Unidad Coronaria y en la Unidad de Diálisis debido a pequeños problemas iniciales con la instalación de red en casa de dos pacientes. La conexión fue verificada y la única razón de no poder comenzar la sesión fue debida a que el paciente no tuviera encendido el equipo. Este hecho se resolvió a través de una llamada de teléfono.

F) Motivación de uso del servicio de televisita del personal sanitario

El personal sanitario destacó principalmente como motivación general para la provisión del servicio las ventajas del seguimiento rápido y continuado al paciente en su domicilio sin desplazarse al centro sanitario. El servicio de televisita facilita el contacto con el paciente con la frecuencia idónea en cada caso mejorando el conocimiento del estado de salud y el control del tratamiento. Otra razón de uso es aclarar al paciente dudas relacionadas con la medicación o el uso de equipos médicos

- ❖ La motivación más importante resaltada por los especialistas de la Unidad Coronaria es la posibilidad de realizar un seguimiento continuo al paciente en las fases iniciales de tratamiento tras el alta hospitalaria. En este periodo (inferior a un mes) el contacto diario con el paciente (3 de los 6 casos evaluados –50%–) es muy relevante lo que resulta casi imposible si es necesario desplazarse al hospital. El contacto posterior con periodicidad mensual o trimestral para valorar el progreso de salud del paciente y prevenir futuras situaciones de traslado inmediato al hospital (angina inestable de pecho, trombosis) es otra razón mencionada aunque más difícil de justificar en relación con su coste-efectividad.
- ❖ La motivación de uso de la televisita en la *Unidad de Diálisis* se relaciona principalmente con dos cuestiones básicas: la prevención de problemas de salud en el paciente y la realización de la técnica terapéutica. La televisita es considerada una “herramienta” muy útil para valorar problemas asociados a la técnica de diálisis peritoneal (infecciones, balance de líquidos) y cerciorar que el paciente efectúa en su casa de modo adecuado el proceso prescrito. Asimismo, la televisita puede evitar un número sustancial de visitas innecesarias a la sala de emergencia del hospital (hasta un 90%). Otras razones destacadas son la facilidad de re-entrenar al paciente en la técnica sin que tenga que trasladarse al hospital y la posibilidad de introducir cambios en la terapia que puede ser complementada óptimamente con un servicio de telemonitorización.
- ❖ En la *Unidad del Dolor*, es patente el interés por la televisita al permitir un contacto breve incluso diario con el paciente que alivia su aislamiento y contribuye a mejorar psicológicamente su estado de ánimo pues la mayoría de estos pacientes no son curados de sus enfermedades. La posibilidad de que la familia consulte en poco tiempo al servicio sanitario de referencia sobre la conducta a seguir ante la aparición de síntomas no controlados, sobre todo en las últimas fases de una enfermedad, potencia mucho el uso del servicio. El especialista valora el hacer ver a los responsables del servicio la situación del paciente, apoyado por la imagen y no sólo por la conversación telefónica, lo que alivia el estrés psicológico de la familia con la consiguiente disminución de ingresos en el hospital. También se destaca la utilidad de realizar cursos de adiestramiento y mantenimiento de los dispositivos (bombas de infusión) y resolver dudas durante el tratamiento.

G) Cambio en calidad de vida del paciente según el personal sanitario

En este apartado se detallan los resultados de la valoración hecha por el personal sanitario acerca del impacto en la calidad de vida del paciente asociado al uso de la televisita. El análisis se ha realizado de modo análogo a la valoración hecha por los propios pacientes, es decir, atendiendo a las dimensiones del impacto en la vida del paciente y al cambio percibido en el progreso de la terapia prescrita.

► G.1) Impacto social en la vida de los pacientes desde la perspectiva médica

No se apreciaron diferencias significativas entre la valoración hecha por los pacientes y la percibida por el personal sanitario sobre el impacto del servicio de televisita en la calidad de vida. La Tabla 5.29 y la Figura 5.18 detallan los datos obtenidos para cada paciente utilizando una escala de Likert cuyos valores oscilan entre 1 = Muy negativo y 5 = Muy Positivo. El impacto global se considera muy positivo (4,71) y superior al percibido por los pacientes (4,41). La especialista de la Unidad de Diálisis valoró el impacto más positivamente que los propios pacientes. La Unidad del Dolor obtuvo la mayor puntuación (5 = muy positivo) de manera unánime. En ningún caso se observó una valoración indiferente o negativa del impacto del servicio en la vida de los pacientes.

Tabla 5.29 Impacto social en la vida de los pacientes: perspectiva médica

						Min	Máx	Media	Desv	Valoración
Unidad Coronaria										
UC1	UC2	UC3	UC4	UC5	UC6	4	5	4,50	0,55	Positivo
5	5	4	4	5	4					
Unidad de Diálisis										
UD1	UD2	UD3	UD4	UD5	UD6	4	5	4,67	0,52	Muy positivo
4	5	4	5	5	5					
Unidad del Dolor										
UR1	UR2	UR3	UR4	UR5	UR6	5	5	5,00	0,00	Muy positivo
5	5	5	5	5	5					
Total						4	5	4,71	0,46	Muy positivo

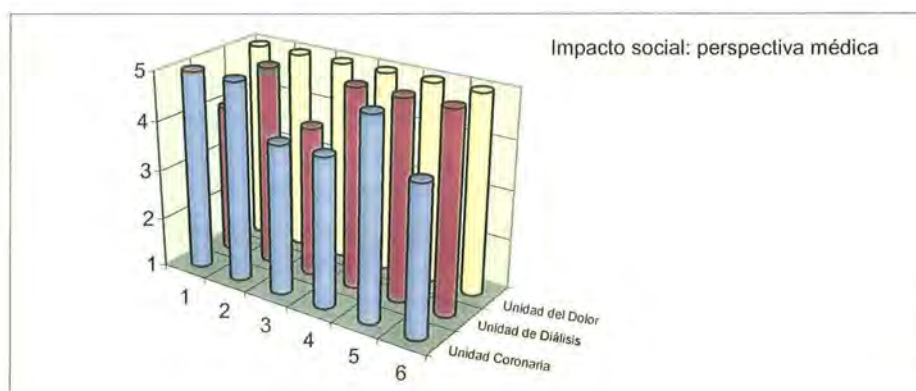


Figura 5.18 Perspectiva médica del impacto social en la vida de los pacientes

► G.2) **Progreso en la terapia observado por el personal sanitario**

El análisis del progreso en la terapia/ estado de salud del paciente percibido por el personal sanitario depende mucho de cada especialidad clínica en particular y de la situación sanitaria de cada paciente. La Tabla 5.30 presenta la valoración del progreso terapéutico realizada específicamente para cada paciente por parte del personal sanitario. Los valores obtenidos se han asociado a la percepción de progreso terapéutico de la siguiente forma: 1 = si, 2 = no y 3 = no aplicable (Ver Figura 5.19).

Tabla 5.30 Perspectiva médica del impacto terapéutico en el paciente

Unidad Coronaria						Si	No	No aplicable	Valoración
UC1	UC2	UC3	UC4	UC5	UC6	2	2	2	Igual
1	1	3	2	2	3				
Unidad de Diálisis						4	2	0	Si
UD1	UD2	UD3	UD4	UD5	UD6				
2	1	2	1	1	1				
Unidad del Dolor						0	0	6	No aplicable
UR1	UR2	UR3	UR4	UR5	UR6				
3	3	3	3	3	3				
<i>Total</i>						6	4	8	

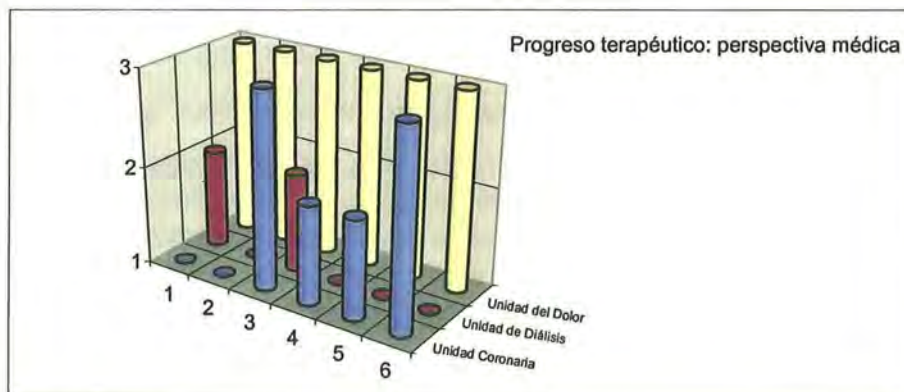


Figura 5.19 Perspectiva médica del impacto terapéutico en los pacientes

En la Unidad Coronaria, se valoró progreso en la terapia en dos pacientes; uno de ellos mostró mejora generalizada y el otro mejora en los síntomas. Los otros cuatro no experimentaron cambios plausibles considerando que en dos de ellos no es aplicable al estar completamente recuperados de su dolencia y usar el servicio con fines preventivos. En la Unidad de Diálisis, la especialista resaltó la mejora terapéutica en tres pacientes por las ventajas de mayor frecuencia y facilidad de seguimiento clínico. Dos pacientes se beneficiaron mucho del ahorro de tiempo usando la televisita y en otro caso se destacó el impacto positivo de paliar los problemas de movilidad en los resultados de la terapia además del valor añadido de una mejor comunicación con el doctor. En la Unidad del Dolor no se consideró aplicable el estudio del impacto terapéutico por ser pacientes crónicos con terapias de carácter paliativo.

H) Privacidad del paciente percibida por el personal sanitario

El personal sanitario coincidió en considerar muy alta la privacidad garantizada por el sistema y por el servicio de televisita en relación con la información y la atención al paciente. La Tabla 5.31 muestra la valoración obtenida, 4,33 = alta en la escala de Likert de 5 puntos empleada (rango 1 = muy baja, 5 = muy alta). En la Unidad de Diálisis, la confianza en la inviolabilidad del sistema fue algo menor y en los tres grupos de profesionales se incidió en la importancia de asegurar la intimidad del paciente durante la sesión de telemedicina evitando interrupciones o que algún individuo ajeno al servicio pueda entrometerse o acceder a la comunicación establecida entre el médico y el paciente.

Tabla 5.31 Privacidad percibida por el personal sanitario

	N	Puntuación	Valoración
Unidad Coronaria	1	5	Muy alta
Unidad de Diálisis	1	3	Media
Unidad del Dolor	1	5	Muy alta
TOTAL	3	4,33	Alta

La participación de algunos especialistas en la definición del protocolo de información y las restricciones de consulta de los datos a partir de la identificación del usuario junto con la de utilización claves de acceso contribuyó favorablemente a la confianza en la protección de los datos gestionados por el sistema.

I) Satisfacción del personal sanitario con el servicio “a distancia”

De modo paralelo al estudio hecho con los pacientes, el análisis de la satisfacción del personal sanitario desde un punto de vista clínico con la provisión y utilización de un servicio de seguimiento “a distancia” contempló tanto la dimensión global de confianza “médica” en la televisita como aspectos individuales asociados a cada caso clínico en particular. Esta aproximación permitió realizar una comparación detallada entre la percepción “clínica” de la provisión del servicio de televisita por parte del paciente y del personal sanitario para algunos aspectos críticos.

La confianza de los tres especialistas consultados en cuanto al seguimiento del paciente en su hogar desde el centro sanitario es muy alta (Tabla 5.32, escala de Likert de 5 puntos con valores 1 = muy baja y 5 = muy alta). La Unidad Coronaria y la Unidad del Dolor coincidieron en esta valoración y la Unidad de Diálisis consideró alta la confianza clínica en el uso de la televisita.

Tabla 5.32 Confianza global en el seguimiento del paciente hecho “a distancia”

	N	Puntuación	Valoración
Unidad Coronaria	1	5	Muy alta
Unidad de Diálisis	1	4	Alta
Unidad del Dolor	1	5	Muy alta
TOTAL	3	4,67	Muy alta

La Tabla 5.33 detalla los resultados obtenidos individualmente acerca de la confianza del personal sanitario en el seguimiento hecho “a distancia” para cada uno de los pacientes. Se usó una escala de Likert de 5 puntos haciendo corresponder el valor mínimo de confianza “1” para “muy insatisfecho” y “5” para “muy satisfecho”. El estudio comprende los siguientes aspectos:

- ❖ Examen clínico adecuado a través de la televisita en el hogar
- ❖ Comprensión clara por parte del personal sanitario del estado de salud del paciente e identificación de problemas clínicos
- ❖ Comparativa entre los resultados provenientes del seguimiento “a distancia” con los obtenibles mediante una revisión clínica convencional
- ❖ Necesidad adicional de revisión clínica o contacto físico con personal sanitario

Tabla 5.33 Confianza paciente por paciente en el seguimiento hecho “a distancia”

	Media	Desv	Valoración
Unidad Coronaria N=6			
Examen clínico adecuado	4,67	0,58	Tot. Acuerdo
Comprensión clara del estado de salud del paciente	4,50	0,55	Acuerdo
Validez de resultados televisita / televisita convencional	3,83	0,98	Acuerdo
No necesidad de contacto físico adicional	2,83	0,98	Medio
Unidad de Diálisis N=6			
Examen clínico adecuado	3,00	0,00	Medio
Comprensión clara del estado de salud del paciente	4,00	0,00	Acuerdo
Validez de resultados televisita / televisita convencional	4,00	0,00	Acuerdo
No necesidad de contacto físico adicional	3,00	0,00	Medio
Unidad del Dolor N=6			
Examen clínico adecuado	5,00	0,58	Tot. Acuerdo
Comprensión clara del estado de salud del paciente	5,00	0,55	Tot. Acuerdo
Validez de resultados televisita / televisita convencional	5,00	0,98	Tot. Acuerdo
No necesidad de contacto físico adicional	5,00	0,98	Tot. Acuerdo
Total N=18			
Examen clínico adecuado	4,22	0,39	Acuerdo
Comprensión clara del estado de salud del paciente	4,50	0,37	Tot. Acuerdo
Validez de resultados televisita / televisita convencional	4,28	0,65	Acuerdo
No necesidad de contacto físico adicional	3,61	0,65	Acuerdo

El aspecto más resaltado entre las tres especialidades es la “comprensión del estado de salud del paciente por el personal sanitario” –4,50-. En la Unidad Coronaria, el examen clínico fue valorado totalmente adecuado en casi la totalidad de los casos (5 de 6) y en la Unidad de Diálisis se dio más énfasis a la validez de los resultados de la televisita frente a la visita clínica convencional. El especialista de la Unidad del Dolor no mostró diferencias cuantitativas entre los pacientes y estuvo totalmente de acuerdo

con los cuatro aspectos analizados considerando que no tuvo en cuenta el requisito de revisión del dispositivo médico al valorar la necesidad de contacto físico adicional.

La Figura 5.20 muestra comparativamente los datos obtenidos para cada unidad clínica. La Unidad de Diálisis (Figura 5.21) tiene unos requisitos más exigentes de seguimiento de la terapia en cuanto a contacto médico-paciente lo que justifica una valoración no tan alta como en las otras dos unidades de la confianza en los resultados del “seguimiento” a distancia. Aunque alta, la ausencia de necesidad de contacto físico adicional alcanza un valor inferior al resto de los parámetros.

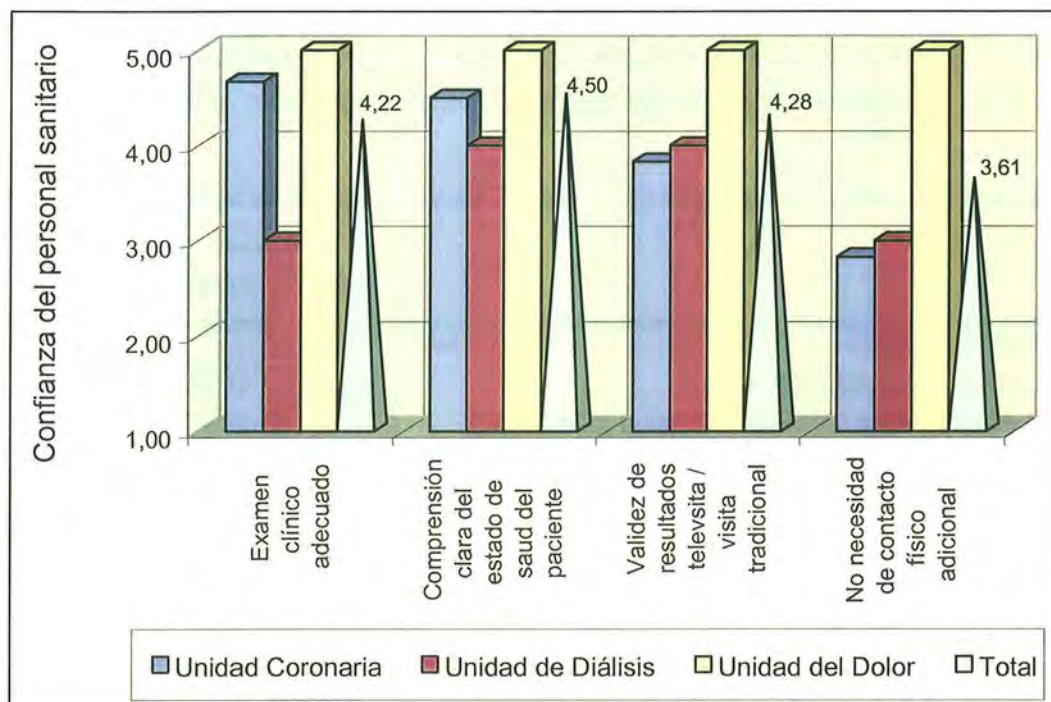


Figura 5.20 Confianza del personal sanitario en el seguimiento hecho “a distancia”



Figura 5.21 Personal de la Unidad de Diálisis realizando una televisita

J) Opinión del personal sanitario sobre el uso continuado del servicio

El estudio de la intención de uso continuado del servicio en rutina clínica por parte del personal sanitario es un factor determinante a la hora de valorar su posible implantación efectiva. El aspecto estudiado se refiere, análogamente a la valoración hecha con los pacientes, a la provisión del servicio una vez finalizada la fase experimental objeto del análisis que aquí se presenta. Tal como resumen los datos de la Tabla 5.34, el personal sanitario especificó la intención de uso del servicio y su similitud, capacidad de sustitución o complemento respecto a la visita convencional.

Los resultados se ha clasificado mediante una escala de Likert de 5 puntos reservando el valor mínimo "1" para opiniones "totalmente en desacuerdo" y "5" para "totalmente de acuerdo". En las tres especialidades, se manifestó el total acuerdo en continuar utilizando el servicio y de manera complementaria a la visita tradicional.

Tabla 5.34 Intención de continuidad de uso del servicio por el personal sanitario

	Puntuación	Valoración
Unidad Coronaria N=1		
Continuar usando el servicio	5	Tot. Acuerdo
Usar el servicio es similar a la visita tradicional	4	Acuerdo
Usar el servicio en lugar de la visita tradicional	5	Tot. Acuerdo
Usar el servicio en complemento a la visita tradicional	5	Tot. Acuerdo
Unidad de Diálisis N=1		
Continuar usando el servicio	5	Tot. Acuerdo
Usar el servicio es similar a la visita tradicional	4	Acuerdo
Usar el servicio en lugar de la visita tradicional	4	Acuerdo
Usar el servicio en complemento a la visita tradicional	5	Tot. Acuerdo
Unidad del Dolor N=1		
Continuar usando el servicio	5	Tot. Acuerdo
Usar el servicio es similar a la visita tradicional	5	Tot. Acuerdo
Usar el servicio en lugar de la visita tradicional	4	Acuerdo
Usar el servicio en complemento a la visita tradicional	5	Tot. Acuerdo
Total N=3		
Continuar usando el servicio	5,00	Tot. Acuerdo
Usar el servicio es similar a la visita tradicional	4,33	Acuerdo
Usar el servicio en lugar de la visita tradicional	4,33	Acuerdo
Usar el servicio en complemento a la visita tradicional	5,00	Tot. Acuerdo

En cuanto a la Unidad Coronaria, se plantea la sustitución de la visita tradicional por la televisita prácticamente en todos los casos de pacientes estables en programa preventivo. La Unidad del Dolor tiene una opinión parecida pero requiere mantener una proporción mínima de visitas al centro sanitario para realizar exploraciones físicas de rutina, análisis clínicos o recargar el dispositivo implantable. La Unidad de Diálisis complementaría la visita tradicional con un número superior de sesiones de televisita.

K) Implantación en el entorno clínico-laboral

En este apartado se han detallado los aspectos críticos para la provisión e integración efectiva de la televisita en rutina clínica. El personal sanitario evaluó los cambios organizativos previstos para la sostenibilidad del servicio y las ventajas de uso en cuanto a la eficacia de la atención suministrada [TAY99], capacidad de uso prolongado por parte de los pacientes, eficiencia dentro del marco asistencial y optimización de recursos humanos. Finalmente se recoge una valoración cualitativa global de las impresiones expresadas por los participantes de las tres especialidades clínicas involucradas.

► K.1) **Cambios organizativos previstos para el personal sanitario**

Las características laborales del entorno sociosanitario de implantación no favorecen en la actualidad la contratación de personal adicional para la provisión del servicio de televisita sino que más bien contribuyen a la reorganización de la actividad del personal sanitario existente con el fin de atender la provisión del servicio. Se detalla a continuación, la valoración hecha en cada unidad.

- ❖ El jefe de servicio de la Unidad Coronaria no planteó la necesidad de cambios organizativos específicos, teniendo en cuenta la distribución actual del servicio donde se atienden pacientes principalmente a demanda según la urgencia y también de manera programada. El personal sanitario dedicaría tiempo a la atención de televisita dentro de la planificación del trabajo actual.
- ❖ La especialista de la Unidad de Diálisis mencionó la posibilidad futura de asignar una enfermera con un médico –en paralelo con otras tareas- para el uso del equipo y provisión del servicio en caso de que se requiera una sesión de televisita.
- ❖ La organización de la televisita en la Unidad del Dolor se realiza asignando a un médico especialista el trabajo de proveer las sesiones en una franja horaria predefinida. De modo similar, una enfermera estaría encargada de atender una sesión en caso de necesitar la realización de una televisita de urgencia fuera del horario convenido.

► K.2) **Eficacia de la atención sanitaria suministrada con la televisita**

Según se detalla en el capítulo “Métodos y Material”, la medida de la contribución del servicio de televisita en la mejora de la eficacia de la atención sanitaria provista se ha evaluado atendiendo a los siguientes aspectos:

1. Capacidad de ver al paciente en el entorno del hogar
2. Posibilidad de atender al paciente en situaciones críticas
3. Influencia de la televisita en el ajuste de la terapia
4. Capacidad de realizar la terapia en el entorno domiciliario
5. Impacto positivo en la calidad de las intervenciones

El análisis de los datos recogidos se ha centrado principalmente en valorar el impacto de la provisión del servicio en el hogar del paciente sobre la eficacia de la atención sanitaria –seguimiento y terapia- provista en el entorno clínico.

El valor que obtuvo mayor impacto en mejorar la eficacia de la atención sanitaria ha sido la capacidad de realizar la terapia en el entorno domiciliario tal como muestra la Tabla 5.35. La influencia de la televisita en el ajuste de la terapia domiciliaria se considera muy positivo así como el impacto en la calidad de las intervenciones. En la Unidad de Diálisis no se da tanto valor a la eficacia de realizar la terapia en el entorno domiciliario en relación con la televisita ya que ésta es una cuestión intrínseca de la propia técnica de diálisis peritoneal ambulatoria.

Tabla 5.35 Eficacia en la calidad de la atención sanitaria con la televisita

	Unidad Coronaria	Unidad de Diálisis	Unidad del Dolor	Media	Desv	Valoración
Ver al paciente en su propio hogar	5	5	5	5,00	0,00	Muy buena
Atender al paciente en situaciones críticas	5	4	2	3,67	1,53	Buena
Influencia de la televisita en el ajuste de la terapia	5	4	5	4,67	0,58	Muy buena
Realizar la terapia en el entorno domiciliario	5	3	5	4,33	1,15	Buena
Impacto en la calidad de las intervenciones	5	4	5	4,67	0,58	Muy buena
<i>Total</i>	5,00	4,00	4,40	4,47	0,77	Buena



Figura 5.22 Eficacia en la calidad de la atención sanitaria: comparativa

Según se ve gráficamente en la Figura 5.22, la Unidad Coronaria fue el entorno clínico donde más se valoró en todos los aspectos el impacto de la televisita en la calidad de la atención sanitaria provista en el domicilio del paciente.

► K.3) **Capacidad de uso continuado por parte de los pacientes**

La posibilidad de implantar el servicio en el entorno clínico laboral depende claramente de que el paciente tenga capacidad de usar el servicio de modo natural permitiendo al personal sanitario realizar un examen clínico adecuado. La Tabla 5.36 refleja esta consideración en función de la percepción individual obtenida por el especialista para cada uno de los pacientes. El personal sanitario valoró, usando una escala de Likert de 5 puntos (1 = muy baja, 5 = muy alta), tres aspectos principalmente: la aptitud del paciente para utilizar el equipo necesario, la posibilidad del paciente de proporcionar al médico la información necesaria para su seguimiento y la capacidad del paciente de realizar las tareas requeridas por el médico.

Tabla 5.36 Capacidad de uso continuado por parte de los pacientes

Unidad Coronaria							Media	Desv	Valoración
	UC1	UC2	UC3	UC4	UC5	UC6			
Aptitud para utilizar el equipo necesario	5	4	4	2	5	4	4,00	1,10	Alta
Posibilidad de proveer información de control	5	5	4	4	5	4	4,50	0,55	Muy alta
Capacidad de realizar tareas requeridas	5	4	4	5	5	4	4,50	0,55	Muy alta
Unidad de Diálisis									
	UD1	UD2	UD3	UD4	UD5	UD6			
Aptitud para utilizar el equipo necesario	3	5	5	4	4	5	4,33	0,82	Alta
Posibilidad de proveer información de control	4	5	5	5	5	5	4,83	0,41	Muy alta
Capacidad de realizar tareas requeridas	4	5	5	5	4	5	4,67	0,52	Muy alta
Unidad del Dolor									
	UR1	UR2	UR3	UR4	UR5	UR6			
Aptitud para utilizar el equipo necesario	5	4	4	0	5	4	3,67	1,86	Alta
Posibilidad de proveer información de control	5	5	4	4	5	4	4,50	0,55	Muy alta
Capacidad de realizar tareas requeridas	5	4	4	5	5	4	4,50	0,55	Muy alta

En los tres casos, los especialistas consideran muy alta la capacidad del paciente para proporcionar al personal sanitario información adecuada para su seguimiento y control así como la de realizar tareas –medir parámetros biológicos, hacer algún ejercicio- utilizando el servicio de televisita. La facilidad de dar al médico información crítica del estado del paciente ha sido muy destacada en la Unidad de Diálisis donde es muy importante un seguimiento estricto de la terapia prescrita. A pesar de que los pacientes de la Unidad del Dolor tienen más dificultades para usar el equipo por sí mismos debido a su avanzada edad y estado de salud más deteriorado el especialista considera alta su capacidad de uso continuado del sistema.

► K.4) **Eficiencia dentro del marco asistencial**

La eficiencia de uso del sistema y de la provisión del servicio de televisita se ha medido en términos de la posibilidad del personal sanitario para completar su labor asistencial de manera adecuada y en el tiempo preciso. La escala de Likert de 5 puntos definida asocia valores bajos (1 = Muy mala) a los casos en que la eficiencia del sistema / servicio es reducida (seguimiento inadecuado en tiempo incorrecto) y valores más altos (5 = Muy buena) a los casos en los que el personal sanitario valoró de manera satisfactoria el equilibrio calidad/ tiempo para la provisión del servicio. La Tabla 5.37 resume los resultados obtenidos correspondiendo el valor 4,17 a una valoración cualitativamente “buena” de la eficiencia total.

Tabla 5.37 Eficiencia de provisión del servicio en el marco asistencial

	Unidad Coronaria	Unidad de Diálisis	Unidad del Dolor	Media	Desv	Valoración
Realizar el seguimiento del modo adecuado	4	3	5	4,00	1,00	Muy buena
Completar el trabajo más rápidamente	5	3	5	4,33	1,15	Buena
<i>Total</i>	4,50	3,00	5,00	4,17	1,08	Buena

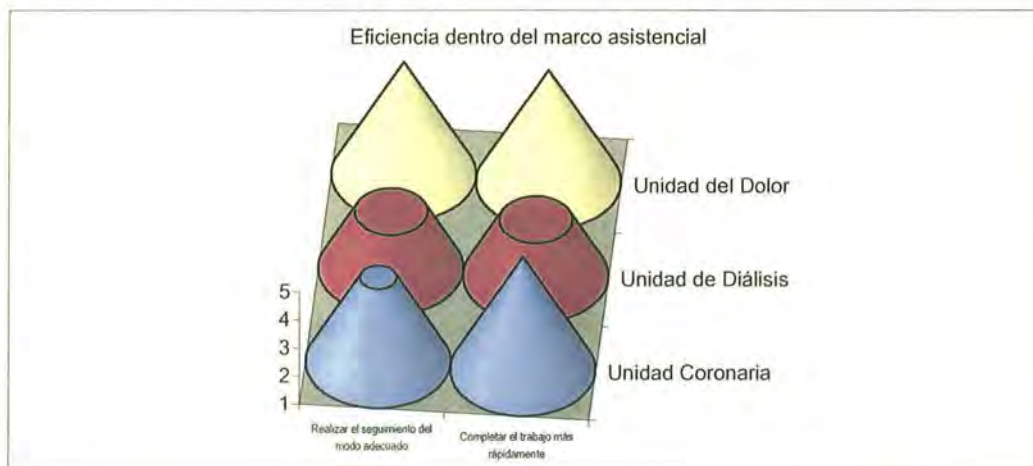


Figura 5.23 Eficiencia dentro del marco asistencial: comparativa

La comparación gráfica entre las tres especialidades se muestra en la Figura 5.23. La Unidad Coronaria puso énfasis en la ventaja de completar el trabajo de manera más rápida y en la Unidad del Dolor se valoró máxima la eficiencia de uso tanto del sistema como del servicio. En la Unidad de Diálisis, la posibilidad de realizar el seguimiento en menos tiempo no se considera extensamente ya que el protocolo asistencial requiere completar ciertas tareas –revisión de parámetros– cuya duración no está relacionada con el uso de la televisita. La eficiencia del sistema se valora más en cuanto a la capacidad manifiesta de poder atender más pacientes según detalla el apartado siguiente.

► K.5) Optimización de recursos humanos: efectividad

Un factor esencial para la integración adecuada del servicio en el entorno asistencial es la capacidad de mejor asignación / distribución de los recursos humanos. Este aspecto incide tanto en la eficiencia del sistema y servicio como en su efectividad de utilización por un amplio colectivo de usuarios –personal sanitario y pacientes-. El personal sanitario participante tuvo en consideración el hecho de que la consulta con el paciente lleve menos tiempo además de la capacidad de hacer un seguimiento a más pacientes y con mayor frecuencia. La Tabla 5.38 detalla las respuestas obtenidas en cada especialidad mediante una escala de Likert de 5 puntos con valor “1” para “totalmente en desacuerdo” y “5” para “totalmente de acuerdo”.

Tabla 5.38 Optimización de recursos asistenciales

	Unidad Coronaria	Unidad de Diálisis	Unidad del Dolor	Media	Desv	Valoración
La consulta e intervención lleva menos tiempo	5	4	2	3,67	1,53	De acuerdo
Se puede atender a más pacientes en un día	5	4	4	4,33	0,58	De acuerdo
Seguimiento clínico al paciente más frecuente	5	5	4	4,67	0,58	Tot. de acuerdo
<i>Total</i>	5,00	4,33	3,33	4,22	1,05	De acuerdo

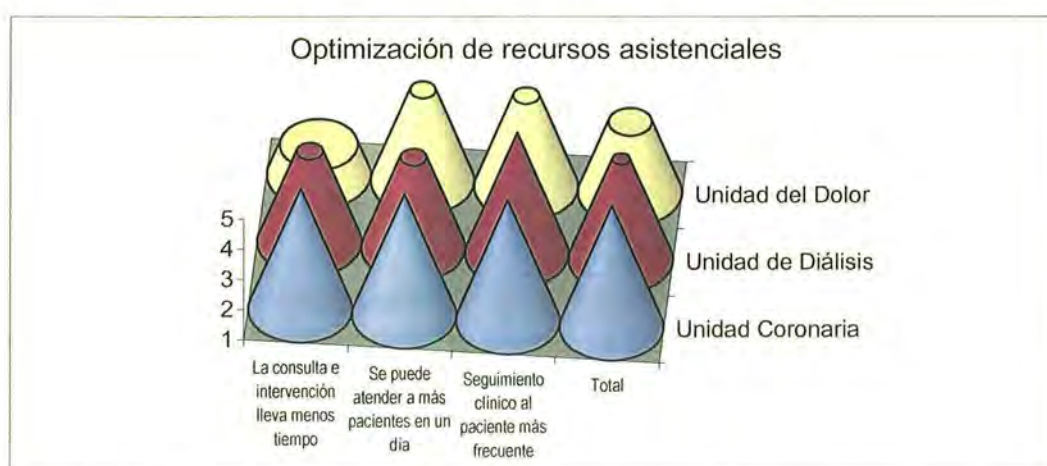


Figura 5.24 Optimización de recursos asistenciales: efectividad comparada

El resultado global expresado por los especialistas participantes es que el sistema y servicio es efectivo en cuanto al impacto en la optimización de los recursos humanos / asistenciales –4,00 sobre 5,00-. La variación según la especialidad es muy significativa; en la Unidad Coronaria, se valoró en todos los casos menor tiempo así como mayor número y frecuencia de pacientes que pueden atenderse. En la Unidad de Diálisis, la mejor contribución a la efectividad del servicio se refiere al seguimiento más frecuente mientras que en la Unidad del Dolor se valora mucho más la posibilidad de atender más pacientes al día ya que el tiempo de consulta con el paciente no varía.

L) Valoración global del servicio

Los aspectos principales destacados en la valoración global del servicio se han agrupado de modo análogo a la evaluación hecha por los pacientes. No existen diferencias muy significativas entre las tres unidades clínicas participantes en cuanto a los beneficios más relevantes de la provisión del servicio de televisita dentro del marco sanitario existente. Los aspectos que se han mencionados principalmente son:

❖ Reducción del desplazamiento del paciente al hospital

Las especialidades en las que la reducción del desplazamiento del paciente ha sido mencionada con más énfasis fueron la Unidad de Diálisis y la Unidad del Dolor ya que el traslado del paciente es complicado en muchos casos especialmente entre los pacientes con discapacidades motoras que necesitan una ambulancia para ser trasladados. En el caso de la Unidad Coronaria, el interés se centra en dar un seguimiento intensivo en los primeros días de tratamiento del paciente en casa que no puede hacerse si tiene que desplazarse diariamente al hospital.

❖ Comunicación médico-paciente: atención personal

En la Unidad del Dolor se dio especial énfasis a la calidad y personalización de la comunicación entre médico y paciente gracias al contacto audiovisual. El personal sanitario de la Unidad Coronaria valora mucho la capacidad de conocer los hábitos de vida del paciente de modo más preciso al entablar un diálogo con él en su propia casa. La Unidad de Diálisis da prioridad a la importancia de un seguimiento más exhaustivo impulsado por el mayor contacto personal derivado del uso del sistema.

❖ Comodidad y apoyo al paciente

La mayor comodidad y apoyo psicológico al paciente es un beneficio destacado frecuentemente por el especialista de la Unidad del Dolor, principalmente debido al estado más deteriorado en que se encuentran sus pacientes. La Unidad de Diálisis valora en mayor medida el poder asesorar al paciente en situaciones de duda sobre la técnica de CAPD. La Unidad Coronaria destacó la facilidad de uso del servicio de televisita para el médico y para el paciente en su domicilio así como el interés de resolver dudas del paciente relacionadas con la medicación y actividad diaria.

❖ Provisión y mejora de la atención sanitaria

La Unidad de Diálisis resalta como beneficio inmediato el hecho de usar el servicio para organizar mejor la atención sanitaria optimizando los recursos materiales y humanos en cuanto a sesiones de entrenamiento de los pacientes en la técnica para mejorar la educación del paciente frente a complicaciones o nuevos desarrollos tecnológicos. El especialista de la Unidad del Dolor aumentaría la frecuencia de provisión de asistencia clínica-psicológica al paciente gracias a la facilidad del contacto inmediato complementando de este modo la atención dada en el hospital. En la Unidad Coronaria, se valora fundamentalmente tanto la mejora asistencial para pacientes de riesgo en terapia intensiva en el domicilio como la actividad preventiva para colectivos de pacientes más estables.

5.2.5 Confirmación del modelo de provisión

5.2.5.a Relación de casos clínicos de referencia

La metodología de Checkland (MSF) propone en la etapa correspondiente a esta fase una valoración de las opciones deseables y factibles en cuanto a la puesta en marcha del sistema o servicio. La confirmación de alternativas identificadas entre los beneficios del modelo de provisión con pacientes reales del servicio de televisita presentado en este trabajo se ha realizado a través del estudio de tres casos clínicos representativos de las tres especialidades médicas involucradas en este trabajo: Unidad Coronaria, Unidad de Diálisis y Unidad del Dolor.

Los aspectos recogidos, según se detalla en el capítulo “Métodos y material” incluyen detalles del paciente, aplicación del servicio de televisita, objetivos particulares del servicio para cada caso clínico, modelo de cuidado actual, mejoras percibidas usando la televisita, temas explorados con el uso y un testimonio personal. Los casos clínicos para cada paciente se han elaborado contando con la colaboración de cada especialista que controla directamente su estado de salud y tratamiento.

A) Caso Clínico 1: Unidad Coronaria

El paciente elegido es un varón de 71 años con hipertensión arterial (HTA) que ha sido tratado en la Unidad Coronaria y en la actualidad está en tratamiento médico preventivo de infarto de miocardio.

► A.1) Detalles del paciente

- ❖ Nombre: JGA
- ❖ Edad: 71 años
- ❖ Diagnóstico: HTA. Angina inestable de pecho. Injerto de Bypass en Arteria Coronaria e infarto de miocardio peri-operatorio.
- ❖ Capacidad física: Fatiga en piernas y brazos tras caminar 100 metros. Episodios frecuentes de dolor pectoral. Ninguna limitación física adicional
- ❖ Habla: Normal
- ❖ Visión: Limitación parcial debido a trasplante de córnea y cataratas bilaterales.
- ❖ Actividad diaria: Autónomo para actividades de la vida diaria
- ❖ Entorno social: D. JGA vive con su mujer en casa y no padece minusvalías.

► A.2) Aplicación del servicio de televisita en el hogar

El propósito principal es evaluar el potencial de utilizar aplicaciones de banda ancha para proveer un servicio interactivo de televisita en el hogar para pacientes de la Unidad Coronaria. D. JGA ha usado una conexión bidireccional de 384 kbps entre su casa y el hospital. El equipo de televisita en el domicilio gestiona la comunicación con la red y se conecta a la televisión. Una pequeña cámara colocada sobre la TV capta la imagen y sonido del paciente que se transmite a la Unidad Coronaria del hospital al mismo tiempo que otra cámara similar recoge y envía a la casa el audio y vídeo del doctor. El personal sanitario usa un protocolo electrónico ad hoc para identificar, registrar y revisar aspectos críticos de la salud y terapia del paciente.

► A.3) **Objetivos del servicio de televisita para D. JGA**

1. Evaluar la utilidad del sistema interactivo para JGA en reducir el riesgo de reinfarto y otros síntomas durante los cambios en la terapia.
2. Mejorar la calidad de vida de JGA al facilitarle que pueda consultar al doctor diariamente su presión arterial y otros síntomas evitando la necesidad frecuente de acudir al hospital o ser ingresado.
3. Explorar la aceptación del servicio de televisita por JGA.
4. Valorar la aceptación del sistema y tecnología empleada por parte del personal sanitario.

► A.4) **Objetivos particulares de las sesiones de televisita con D. JGA**

1. Monitorizar la presión arterial diariamente
2. Valorar síntomas clínicos (angina, fatiga, vértigo, ...)
3. Ajustar la terapia antihipertensión y antiisquémica cuando sea necesario
4. Monitorizar el estado clínico tras los cambios en la terapia
5. Dar respuesta inmediata a información y consejo requerido por JGA.
6. Evitar admisiones innecesarias de urgencia de JGA.
7. Asegurar la mejor gestión clínica para incluso en situaciones críticas.

► A.5) **Modelo de cuidado antes de usar la televisita**

Protocolo normal: Visita programada al hospital cada 3 meses. Readmisión adicional en urgencias a petición de JGA por sentir algún síntoma nuevo o progresivo.

► A.6) **Mejora del cuidado percibido usando la televisita**

- ❖ Mejor calidad asistencial y calidad de vida para JGA.
- ❖ Mejora en la satisfacción de JGA con el seguimiento clínico por televisita.
- ❖ Disminución del miedo de JGA sobre su estado clínico –se sintió más seguro durante la experiencia-
- ❖ Mejora de satisfacción de su doctor.

► A.7) **Temas explorados con el uso**

La seguridad y confianza en la atención médica no varía mucho del cuidado normal. El cumplimiento y seguimiento de la terapia es controlado de mejor manera mejor –más frecuente- lo que mejora tanto la confianza del paciente y del personal sanitario en el éxito de la terapia. La interacción del paciente con el doctor no cambia en comparación con la consulta cara a cara.

El entrenamiento se hizo en la casa del paciente la primera vez que usó el sistema. Al principio, el paciente y su esposa temían no ser capaces de usar la tecnología. Les ayudó mucho saber que otros pacientes habían usado y validado satisfactoriamente el contacto con el doctor. La reticencia inicial desapareció 20 minutos después de usar el sistema sin ayuda del experto.

► A.8) **Testimonio personal**

“Me siento más seguro en casa ya que tengo atención médica frecuente de mi médico sobre el tratamiento que sigo. Si tengo una duda, puedo consultarla con ella y me da respuesta inmediata sobre qué hacer. El contacto con ella fue más fácil y no necesité ir al hospital para revisar mi tratamiento.”

JGA. Paciente de la Unidad Coronaria

► A.9) **Conclusión**

El paciente puede ser monitorizado más estrechamente y en menor tiempo. La aplicación del servicio es coste-efectiva ya que lleva mucho más tiempo atender al paciente en el hospital –se necesita pedir el informe médico, un celador que traiga la documentación, otra persona para tomar la tensión, etc.-. Con el servicio de teleconsulta, aunque no haya exploración física, pueden atenderse más pacientes en menos tiempo (3 a 1). Además no hace falta involucrar más personal sanitario para atender al paciente mientras está en la sala de espera.

“Puedo aumentar el número de visitas ya que llevan menos tiempo lo que me permite atender a más paciente.”

Dra. Jiménez. UCI – Hospital Severo Ochoa

B) Caso Clínico 2: Unidad de Diálisis

La paciente participante es una mujer de 30 años con Glomerulonefritis Membranoproliferativa e insuficiencia renal crónica desde los 22 años. Estuvo en hemodiálisis y después tuvo un riñón trasplantado que fue operativo durante dos años. Después entró en el programa de diálisis peritoneal pues padecía hipertensión severa. Durante 6 años en diálisis peritoneal domiciliaria, se ha podido doctorar en pedagogía y accedió a un puesto de trabajo. Presión sanguínea controlada en la actualidad.

► B.1) **Detalles del paciente**

- ❖ Nombre: AHG
- ❖ Edad: 30 años
- ❖ Diagnóstico: Glomérulo nefritis membranoproliferativa. Insuficiencia renal crónica. Diálisis peritoneal
- ❖ Capacidad física: Total
- ❖ Habla: Normal
- ❖ Visión: Normal
- ❖ Actividad diaria: Trabaja como profesora en un colegio. Es totalmente autónoma para sus actividades diarias.
- ❖ Entorno social: Vive en casa con sus padres ya que está en diálisis desde que era una niña. En este periodo, fue al colegio y a la universidad y tiene un trabajo. Apenas dispone de tiempo para desplazarse al hospital.

► B.2) **Aplicación del servicio de televisita en el hogar**

La aplicación más importante de utilizar aplicaciones de alta velocidad es la capacidad para dar un servicio interactivo de televisita en el hogar a los pacientes de la Unidad de Diálisis. AHG ha utilizado una conexión bidireccional de 384 kbps entre su casa y el hospital de referencia. El equipo de televisita en el domicilio se conecta a la televisión y a la toma de red. La imagen y sonido del paciente son captados por una pequeña cámara situada sobre la televisión desde donde se transmite a la Unidad de Diálisis del hospital simultáneamente a otra cámara igual recoge y envía el sonido e imagen del doctor a la casa del paciente. Los especialistas en el centro sanitario valoran y revisan cuestiones esenciales sobre la salud y terapia del paciente apoyados por el contacto audiovisual de alta calidad y un protocolo asistencial definido..

► B.3) **Objetivos del servicio de televisita para Dña. AHG**

1. Evaluar la utilidad del sistema interactivo para valorar la realización adecuada de la técnica de CAPD.
2. Mejorar la calidad de vida de AHG facilitando un control o seguimiento de su tratamiento sin tener que desplazarse al hospital.
3. Explorar la aceptación del servicio por AHG y su familia.
4. Explorar el interés de uso del sistema por las doctoras y enfermeras de la Unidad de Diálisis.

► B.4) **Objetivos particulares de las sesiones de televisita con Dña. AHG**

1. Apoyar la técnica de diálisis peritoneal domiciliaria.
2. Controlar con frecuencia algunos parámetros de salud tales como: presión sanguínea, peso, volumen de líquido de diálisis drenado en 24 horas y presencia de edema.
3. Evitar al menos un 50% de las consultas programadas en el hospital.
4. Entrenar al paciente sobre los nuevos avances tecnológicos para la diálisis peritoneal.
5. Apoyar al paciente en caso de emergencia evitando visitas innecesarias a la unidad de urgencias del hospital

► B.5) **Modelo de cuidado antes de usar la televisita**

En caso de no surgir problemas con la técnica de CAPD (Continuos Ambulatory Peritoneal Dialysis), la paciente va al hospital una vez al mes para consulta con la doctora y el personal de enfermería. En ese momento, se realiza la evaluación clínica valorando los indicadores clínicos, la presión arterial, el peso, la presencia de edema y el estado del catéter peritoneal. En caso de existir alguna sospecha de infección, se efectúan modificaciones del tratamiento en relación con estos parámetros y también tratamiento farmacológico de la hipertensión y del metabolismo del calcio y fosfatos. La paciente utiliza el teléfono cuando quiera que necesita preguntar alguna duda o consultar sobre una situación de emergencia antes de acudir a urgencias en el hospital.

► B.6) **Mejora del cuidado percibido usando la televisita**

La paciente no requiere acudir al hospital a no ser que se detecte un problema médico durante la sesión de televisita o se sienta mal. El seguimiento de la terapia se controla con una precisión mucho mayor y las dudas que tenga la paciente relacionadas con la utilización de la cicladora de diálisis peritoneal ambulatoria pueden aclararse directamente en la casa.

► B.7) **Temas explorados con el uso**

- ❖ La paciente se siente más segura en su relación personal con el médico gracias al uso continuado del servicio.
- ❖ Una higiene adecuada es muy importante para este tipo de pacientes y el sistema permite al personal sanitario comprobar este tema tan crítico.
- ❖ El interés en continuar con la terapia aumenta gracias a la posibilidad de tener un mejor contacto con el doctor.
- ❖ La relación personal con el médico ha mejorado y el paciente no siente que su privacidad sea invadida en el hogar.

La sesión de entrenamiento sólo necesitó dedicar 15 minutos en casa de la paciente. Fue más importante lograr que se sintiera cómoda y relajada usando el equipo que mostrarle cómo manejar la aplicación. Una vez que se estableció el contacto con el personal sanitario, no sólo la paciente sino también su familia participó activamente en la sesión de televisita. Aunque para evitar una dependencia del sistema se avisó previamente acerca de la duración limitada del período de provisión del servicio en la experiencia realizada, la paciente puso un especial interés en continuar usando el servicio de televisita en el hogar de forma frecuente.

► B.8) **Testimonio personal**

“Tenía un poco de miedo de usar el sistema porque no lo conocía. Me encantó poder hablar con mi doctora sobre el tratamiento actual sin tener que ir al hospital. Incluso puedo mostrarle los líquidos de la bolsa, el color de la piel y el orificio del catéter para estar segura de que todo va bien. Tengo poco tiempo libre y esta es una manera estupenda de mejorar el contacto con la doctora.”

AHG. Paciente de la Unidad de Diálisis

► B.9) **Conclusión**

“La terapia en el hogar para pacientes en diálisis peritoneal algunas veces significa un gran esfuerzo. Apoyar al paciente con un contacto fácil y personal mediante el servicio de televisita mejora la posibilidad de trabajar con algunos de ellos y ayuda en caso de gran dependencia.”

Dra. Gallar, Unidad de Diálisis - Hospital Severo Ochoa.

C) Caso Clínico 3: Unidad del Dolor

La paciente elegida es una mujer de 71 años con dolor secundario incapacitante crónico por osteoporosis debida a asma crónica en tratamiento crónico con corticoides. Presenta fractura vertebral múltiple y en el momento de la primera consulta está en cama durante casi seis meses. Antes de tratamiento múltiple, es seleccionada para implantar una bomba con un catéter espinal para infusión de morfina. Después del implante, es derivada a casa. El sistema de televisita permite controlar las posibles complicaciones de la morfina espinal y el aspecto de la herida por la intervención quirúrgica sin desplazamiento del paciente al hospital.

► C.1) Detalles de la paciente

- ❖ Nombre: MCR
- ❖ Edad: 71 años
- ❖ Diagnóstico: Osteoporosis secundaria por uso de corticoides en tratamiento de asma intrínseca de larga evolución. Presenta fractura vertebral múltiple
- ❖ Capacidad física: Sólo limitada por el dolor, sin discapacidad neurológica. Conserva movimiento de las extremidades.
- ❖ Habla: Normal
- ❖ Visión: Normal
- ❖ Actividad diaria: Muy limitada para movimiento normal. Sólo camina a la cama o al cuarto de baño. No tiene discapacidad neurológica y la única limitación es el dolor vertebral secundario por fractura múltiple vertebral. Esta situación se mantiene 6 meses previa consulta en la clínica del dolor.
- ❖ Entorno social: Vive sola en un piso.

► C.2) Aplicación del servicio de televisita en el hogar

La aplicación principal de la televisita es dar un seguimiento más continuo en el hogar a la paciente de la Unidad del Dolor. Se estableció una conexión bidireccional a 384 kbps entre su casa y la clínica del dolor en el hospital. El equipo de televisita se conecta a la televisión de casa y a la toma de red. Una cámara sobre la televisión recoge la imagen y sonido del paciente y la envía a la Unidad del Dolor a la vez que otra cámara igual transmite el sonido e imagen del doctor. El personal sanitario en el hospital evalúa los aspectos del estado de salud y tratamiento del paciente a partir del protocolo de seguimiento y la comunicación audiovisual establecida.

► C.3) Objetivos del servicio de televisita para Dña. MCR

1. Evaluar el sistema con MCR para paliar los riesgos potencialmente peligrosos de la morfina espinal, náuseas, vómitos y crisis respiratorias.
2. Mejorar la calidad de vida de MCR evitando desplazamientos necesarios al hospital para control o seguimiento de lesión quirúrgica.
3. Explorar la aceptabilidad del servicio para MCR y su familia.
4. Explorar la aceptación del sistema por el personal médico y de enfermería de la Unidad del Dolor.

► C.4) **Objetivos particulares de las sesiones de televisita con Dña. MCR**

1. Demostrar la eficacia de la televisita para el control de síntomas y complicaciones en bomba implantable para infusión de morfina espinal.
2. Vigilar complicaciones en el estado de la lesión quirúrgica
3. Observar el impacto de la tecnología en la calidad de vida de una paciente crónica con problema social de discapacidad y minusvalía por movilidad restringida.

► C.5) **Modelo de cuidado antes de usar la televisita**

El paciente es llevado al hospital cada tres días para control e inspección de la lesión operatoria y en el caso de existir complicaciones en su casa establece contacto telefónico con la clínica del Dolor.

► C.6) **Mejora del cuidado percibido usando la televisita**

La televisita permitió el contacto diario con la enferma y la detección de complicaciones en la medicación o lesión sin desplazamiento en ambulancia o estrés.

► C.7) **Temas explorados con el uso**

- ❖ Respecto a la comunicación personal con el personal sanitario, la fiabilidad y confidencialidad del cuidado médico no varía.
- ❖ Si surge una duda muy crítica, se sugiere al paciente que acuda al hospital.
- ❖ El seguimiento del paciente es mucho más intenso y el paciente se siente más seguro y menos aislado gracias a las visitas regulares.

La paciente necesita sistemas de muy fácil uso. La primera sesión del hospital y la presencia de otros pacientes aumentó su confianza dudando de llegar a usar el sistema en casa. El entrenamiento en el hogar requirió reducir la interacción con el mando a distancia. La paciente confió una vez que vio y oyó al doctor correctamente.

► C.8) **Testimonio personal**

"Tener el servicio de televisita me permitió un contacto directo con el médico o la enfermera de la Unidad del Dolor. Es una posibilidad muy buena porque tengo contacto directo con el médico sin tener que ir al hospital y además está muy bien poder ver al médico o a la enfermera. Esto supone un gran beneficio y me da tranquilidad sobre la evolución de mi enfermedad y posible aparición de complicaciones después de que me pusieron la bomba."

MCR. Unidad del Dolor

► C.9) **Conclusión**

"El control de esta mujer en su casa es muy cómodo para ella y para el personal de la clínica del Dolor. No hay problemas en el uso de la tecnología ni para ella ni para el profesional. Con la televisita, MCR no necesita desplazarse al hospital excepto para el tratamiento indispensable de quitar la sutura quirúrgica o modificar la cantidad de morfina administrada por la bomba implantada".

Dr. Insausti, Unidad del Dolor - Hospital Severo Ochoa.

5.3 Telemedicina en el Hogar: Modelo organizativo-asistencial

“Se empiezan a abrir caminos hacia entornos en los que predominen conceptos básicos como flexibilidad, competitividad, eficacia, eficiencia, sistemas basados en el cliente, control de gasto y rentabilidad”. López de Val A. [MON97].

El desarrollo de un modelo conceptual genérico utilizable para analizar la provisión de un servicio de telemedicina en el hogar requiere, según se define en la primera fase de la Metodología de Sistemas Flexibles, identificar la situación del mundo real considerada problemática donde tenga sentido implantar o reorganizar un servicio de telemedicina que “mejore” la percepción y provisión de la atención sanitaria dada en el domicilio. Las acciones propuestas y los criterios de decisión expuestos determinarán los sistemas relevantes cuya definición se adecue a las características y necesidades del contexto sociosanitario y tecnológico de aplicación. En el ámbito más genérico de la telemedicina, los “cambios” sistemáticamente deseables y culturalmente factibles se refieren típicamente a tres aspectos principales [BAS97]:

- ❖ Calidad asistencial –“quality of care”-,
- ❖ Accesibilidad –“accessibility”
- ❖ Coste-efectividad

Por lo tanto, la definición de un modelo genérico ha de abarcar un conjunto extenso de factores cualitativos y cuantitativos ligados de algún modo a estas tres dimensiones cuya relevancia –valor- en un contexto sociosanitario particular dependerá de las prioridades de los “actores” directamente involucrados en la provisión del servicio de telemedicina en el hogar. A partir de ahí, los resultados obtenidos en este modelo presentan una sistematización, basada en la experiencia, de los aspectos globales más importantes para que los responsables de la atención sanitaria puedan hacer un balance equilibrado de la información de interés para la provisión efectiva y sostenible del servicio de telemedicina en el hogar del paciente.

La propuesta del modelo conceptual desarrollado en este capítulo facilita el flujo de análisis lógico, en palabras de Checkland, aunque siempre ha de considerarse el marco cultural –sanitario, político y social- de implantación del servicio de telemedicina con las características tecnológicas y organizativas inherentes. La simulación de la evolución temporal de los valores asignados o calculados para las distintas variables y parámetros de análisis permite su validación y contraste con el mundo real de aplicación.

5.3.1 Contexto sociosanitario: identificación del problema asistencial

La motivación principal de la mayoría de los trabajos descritos en la literatura reciente sobre telemedicina se centra prioritariamente en analizar o demostrar aspectos relacionados con la eficacia y/ o eficiencia de un servicio: impacto en la calidad del cuidado sanitario, satisfacción del paciente [MAI00] o relación coste-beneficio [STE99]. El estudio de la efectividad del servicio [HAR00] a medio o largo plazo es un aspecto que no se detalla tan extensamente principalmente debido a la escasez de experiencias de telemedicina de uso continuado, lo que justifica la dificultad de obtener datos que no provengan únicamente de pruebas a pequeña escala o proyectos de demostración.

El contenido de los análisis y evaluaciones de sistemas o servicios de telemedicina se refiere mayoritariamente a estudios de impacto alcanzado en cuanto a la eficacia clínica [HUN00] o validaciones de los niveles de usabilidad –satisfacción– para un grupo de usuarios objetivo que puede beneficiarse del servicio. Sin embargo, la sostenibilidad y supervivencia de la provisión del servicio puede depender críticamente de una estimación adecuada de temas esenciales como su capacidad para atender un volumen de población diferente o para adaptarse a cambios en la estructura asistencial o en el marco tecnológico.

La problemática para el análisis de la implantación y provisión de un servicio de telemedicina está tanto en la identificación y cuantificación de los conceptos de estudio como en la existencia de métodos específicos para su estimación y valoración. Es necesario el uso de herramientas que permitan predecir la capacidad dinámica de la organización y los sistemas empleados para ajustarse a cambios en la demanda sanitaria de la población objetivo, en los protocolos asistenciales o en las tecnologías disponibles.

El impacto global en cuanto a “coste-efectividad” del servicio depende directamente de la interrelación entre los valores de este conjunto de parámetros, vinculados a aspectos esenciales tanto de telemedicina como de gestión sanitaria. La integración del servicio en rutina clínica [JOS99] exige un estudio pormenorizado de los recursos humanos y técnicos necesarios para satisfacer la evolución de la provisión del servicio de telemedicina en el hogar para una población definida.

Las aplicaciones de telemedicina domiciliaria tienen como objetivo común facilitar la evaluación del estado de salud del paciente y/ o proveer atención sanitaria remota al usuario situado en el entorno residencial [CEL99]. La inmensa mayoría de los beneficios asociados a los servicios de telemedicina en el hogar como por ejemplo la teleasistencia, la monitorización remota de señales biomédicas, la televisita, la teleconsulta o la tele-educación para la salud se centran en proporcionar mejoras en aspectos de la asistencia sanitaria recibida en el lugar de necesidad, es decir, en el domicilio del paciente [TOL97]. La dificultad de medir cuantitativamente estos beneficios –calidad, acceso y coste–, extensamente identificados en múltiples referencias de telemedicina [BAS95], puede reducirse resolviendo un conjunto de cuestiones más prácticas definidas a partir de la experiencia de evaluación de muchos sistemas [FIE96]. De este modo, se facilita la identificación estructurada de aspectos críticos de implantación del servicio de telemedicina para el contexto sociosanitario donde pueden adoptarse soluciones sobre problemas técnicos y organizativos relacionados con el modelo asistencial existente.

5.3.2 Aproximación cultural a la provisión del servicio de telemedicina

En el apartado siguiente, se presenta una visión conceptual extensible a un servicio de telemedicina en el hogar genérico para el estudio de la intervención, la descripción del sistema social y político a partir de los procedimientos descritos en la metodología de sistemas flexibles [CHE90] que se detallan más extensamente en el Capítulo 4: Métodos y Material.

5.3.2.a Estudio de la intervención

Los roles más característicos involucrados en la aproximación conceptual a la provisión del servicio son:

- ✓ Cliente: Entidad coordinadora de la atención sanitaria pública o privada (responsables directos políticos, administrativos y clínicos)
- ✓ Analista del problema: Responsable de la institución sanitaria o grupo de asesores externos con conocimientos sobre provisión efectiva de un servicio de telemedicina
- ✓ Propietarios del problema: Colectivos de pacientes y familiares que requieren atención sanitaria, personal clínico y auxiliar, institución proveedora de la atención sanitaria.

5.3.2.b Descripción conceptual del contexto social

La dificultad de expresar un modelo genérico de roles, normas y valores con independencia del contexto sociosanitario de aplicación del sistema de telemedicina condujo a revisar las recomendaciones globales de la OMS sobre la provisión efectiva de atención sanitaria. La Carta de Ottawa para el Fomento de la Salud [OTT86] es un documento de referencia altamente aceptado donde se detallan la orientación para la práctica mundial de la promoción de la salud y en ella se expone una estrategia con cinco acciones fundamentales: el establecimiento de una política pública favorable a la salud, la creación de entornos propicios, el fortalecimiento de la acción comunitaria, el desarrollo de las aptitudes personales y la reorientación de los servicios de salud.

5.3.2.c Descripción del contexto político – sanitario

La relación de influencia entre los distintos agentes involucrados en la planificación y provisión efectiva del servicio de telemedicina en el hogar ha de estar integrada en el contexto sociosanitario de aplicación. Aunque éste es específico de cada entorno, se incluye a modo de ejemplo, el organigrama del INSALUD como expresión en un entorno público de las entidades y relaciones organizativo-asistenciales vinculadas a la provisión del servicio de telemedicina en el hogar.



Figura 5.25 Diagrama organizativo del INSALUD

5.3.3 *Análisis técnico de provisión del servicio*

5.3.3.a Selección de servicios de telemedicina en el hogar

La clasificación de servicios de telemedicina en el hogar referida en el Capítulo de Antecedentes puede facilitar la aproximación genérica a la selección de los servicios de telemedicina de mayor interés para un modelo global de organización y provisión de la atención sanitaria. El primer criterio en la aproximación a esta fase es la identificación de la información clínico-asistencial que se quiere gestionar de modo interactivo con el paciente en su casa. De este modo, si la prioridad está en el control de variables biomédicas el servicio elegido se encuadrará dentro del campo de la telemonitorización mientras que un modelo asistencial orientado a atender dudas del paciente o situaciones urgentes en el hogar se corresponde con servicios de teleasistencia o teleconsulta a demanda.

En paralelo con el análisis de la gestión de información, se propone identificar el tipo de atención suministrada en cuanto a si se proporciona de modo personalizado o simultáneo varios pacientes a la vez –teleformación– así como el carácter programado o a demanda del servicio suministrado. Las características de cada servicio de telemedicina junto con los beneficios de telemedicina esperados sobre calidad, accesibilidad y coste tal como se detalla en el modelo dinámico descrito a continuación servirán de punto de análisis para el estudio final de la provisión del servicio en comparación con el modelo real.

5.3.3.b Definición raíz de provisión del servicio de telemedicina: Descripción del CATWOE

El modelo genérico de provisión de un servicio de telemedicina en el hogar tiene por objeto la planificación de recursos asistenciales más adecuada para las características del entorno sociosanitario de estudio. La definición raíz del modelo es:

Un sistema de organización y planificación de los recursos asistenciales, pertenecientes a un proveedor sanitario público o privado, que a partir de los requisitos de calidad, accesibilidad y coste definidos en un entorno sociosanitario facilite el análisis de los recursos humanos y materiales ligados a un servicio de telemedicina en el hogar que aseguren su provisión eficaz, eficiente y sostenible para un colectivo de población.

Los cinco elementos definidos en el CATWOE son:

- ✓ **C** : Población atendida
- ✓ **A** : Personal sanitario responsable de la provisión del servicio.
- ✓ **T** : Recursos y atención convencional → Atención con telemedicina y mejoras en calidad, accesibilidad y coste
- ✓ **W** : Los recursos asistenciales han de satisfacer los criterios de calidad que procuren una atención eficiente al paciente.
- ✓ **O** : Proveedor sanitario responsable de la provisión del servicio.
- ✓ **E** : Proceso asistencial, población objetivo, costes, tecnología disponible.

5.3.3.c Modelo dinámico del sistema de telemedicina en el hogar

El modelo o representación conceptual de provisión del servicio se ha definido y validado usando conceptos aceptados de la teoría de dinámica de sistemas (Apartado 4.1, Métodos) que facilitan el análisis de sistemas complejos en evolución que implican entornos humanos y técnicos. La construcción del modelo comprende básicamente tres etapas no estrictamente secuenciales: **conceptualización** del proceso de provisión del servicio de telemedicina, **formulación** del modelo de planificación y **validación** del modelo dinámico desarrollado mediante análisis de sensibilidad a variaciones de los parámetros sociosanitarios, técnicos y económicos.

En la *primera etapa* se han seleccionado parámetros cuantificables de *calidad, accesibilidad y coste* de la atención sanitaria dentro del proceso de provisión del servicio de telemedicina en el hogar. El desarrollo de esta fase está fundamentalmente sustentado tanto por la bibliografía existente como por los resultados que se han obtenido en el modelo experimental del servicio de televisita en el hogar desarrollado en colaboración con el hospital Severo Ochoa de Madrid (Apartado 5.2). Se han introducido variables genéricas comunes para las diferentes especialidades médicas permitiendo siempre la posibilidad de incorporar nuevas variables específicas según los indicadores clínicos particulares de cada especialidad.

La formulación del modelo está basada en diagramas de Forrester asociando las variables de estado, de flujo y auxiliares mediante relaciones causales y ecuaciones que facilitan el cálculo iterativo de resultados. La correspondencia entre los tipos de variables y los parámetros identificados en el modelo es la siguiente:

- ❖ Variables de estado: Las variables de estado se asignaron a parámetros esenciales para el análisis de calidad, accesibilidad o coste sanitario como número de sesiones de telemedicina por paciente, población en espera de entrar en programa de telemedicina o coste de cada sesión.
- ❖ Variables de flujo: Las variables de flujo determinan la evolución de las variables de estado definiendo variaciones como por ejemplo la tasa de sesiones de telemedicina realizadas semanalmente, el número de pacientes que entran en tratamiento en un período determinado o el volumen de usuarios pendientes de tener el sistema instalado o que están en proceso de aprendizaje.
- ❖ Variables auxiliares: Las estimaciones y el análisis de resultados pueden ajustarse mediante variables auxiliares como el porcentaje de consultas sustituibles con el servicio de telemedicina, la duración media de una sesión convencional o de telemedicina, el volumen de pacientes por médico –“razón de atención” o los costes de personal.

Finalmente, la *sensibilidad del modelo* se ha estudiado a través de una batería de simulaciones en las que se modificaron las variables de interés para múltiples conjuntos de datos. Se realizaron simulaciones de Monte Carlo –simulaciones multidimensionales iterativas- que aceleraron el proceso al generar un amplio abanico de resultados calculando simultáneamente los valores para distintos rangos de variación con múltiples variables (volumen y flujo de pacientes, tiempos de asistencia, costes, equipos, personal disponible, etc.). El análisis se ha complementado contrastando los valores obtenidos con conjuntos de datos reales o bien esperados de la provisión del servicio de telemedicina en el hogar.

A) Conceptualización: Modelo asistencial de telemedicina en el hogar

La descripción del modelo de provisión de un servicio genérico de telemedicina en el hogar –teleasistencia, televisita, telemonitorización, teleconsulta, teleformación– se ha efectuado desglosando el proceso organizativo-asistencial seguido por el paciente entrante en el programa de telemedicina. En la Figura 5.26 se representan las cinco etapas que pueden repetirse de modo cíclico para cada paciente:

1. Prescripción del servicio de telemedicina: El personal sanitario decide la población de pacientes que de modo periódico o esporádico puede beneficiarse del servicio. Cada contexto sociosanitario en particular tendrá unos criterios de admisión en el servicio como, por ejemplo, se definen en una unidad tipo de hospitalización a domicilio (voluntariedad, residencia en un área de cobertura, valoración médica y social, etc.).
2. Asignación de equipamiento y personal sanitario: Una vez que un paciente entra en el programa de telemedicina prescrito, comienza un proceso de espera hasta poder resolverse la provisión del equipo para ser instalado en la casa del paciente y se define el personal sanitario responsable de atender al paciente en el servicio de telemedicina.
3. Instalación del equipo y aprendizaje del sistema: Durante este período se efectúa y verifica la instalación correcta del equipo de telemedicina junto con la conexión a la red de comunicaciones disponible y se realiza el entrenamiento del paciente para la utilización del servicio de telemedicina en su propio domicilio.
4. Provisión efectiva del servicio: El paciente accede a las sesiones de telemedicina con una frecuencia y duración dada mientras continúa el periodo de provisión del servicio establecida por el personal sanitario.
5. Finalización del programa de telemedicina: Una vez concluido el período de provisión, el paciente es dado de alta del servicio de telemedicina. El equipo utilizado es devuelto en caso de tratarse de un modelo asistencial donde el equipo sea propiedad o esté subcontratado por el proveedor del servicio de telemedicina.



Figura 5.26 Modelo de provisión de servicio de telemedicina: proceso asistencial

La estructura básica del modelo de proceso asistencial está constituida por una serie de enunciados que regulan y especifican, utilizando una descripción verbal muy simple, el modelo organizativo para la provisión del servicio de telemedicina en el hogar. Los enunciados definidos que sintetizan las interrelaciones existentes en el modelo son los siguientes:

- ✓ E1: *Los pacientes que requieren entrar en el servicio influyen sobre el número de pacientes en espera de servicio.* Cuantos más pacientes sean prescritos para poder beneficiarse del servicio de telemedicina en el domicilio, más pacientes habrá en espera de asignación de equipo y personal sanitario para acceder al servicio.
- ✓ E2: *La tasa de pacientes que entran en la fase de instalación y aprendizaje influye en el número de pacientes en espera de servicio.* Esta relación es crítica para la accesibilidad al servicio ya que cuanto mayor sea esta tasa de entrada, menor será el número de pacientes en espera.
- ✓ E3: *La tasa de pacientes que entran en la fase de instalación y aprendizaje influye en la entrada de nuevos pacientes en el servicio.* Esta relación es la expresión de un retraso ya que los pacientes que comienzan a usar el servicio dependen de los entrantes en período de instalación y aprendizaje una vez transcurrido el tiempo medio necesario para concluir esta fase.
- ✓ E4: *La entrada de nuevos pacientes en servicio influye en el número de pacientes en fase de instalación y aprendizaje.* Cuanto mayor sea el número de pacientes que comiencen a poder usar efectivamente el servicio de telemedicina menor será el volumen de pacientes en fase de instalación y aprendizaje.
- ✓ E5: *La entrada de nuevos pacientes en servicio influye en el número de pacientes que usan el servicio de telemedicina.* Este enunciado establece una relación positiva: cuanto mayor sea la entrada de nuevos pacientes, mayor es el número de pacientes que usan efectivamente el servicio.
- ✓ E6: *El número de pacientes en fase de instalación y aprendizaje más el número de pacientes que usan el servicio influye en el número de equipos disponibles.* Con el fin de simplificar el total de enunciados, se han unido dos relaciones de influencia negativa en el número de equipos disponibles: cuanto más pacientes existan disponiendo de equipos en fase de instalación o utilizándolos en servicio, menor es el número de equipos de telemedicina disponibles.
- ✓ E7: *El número de equipos disponibles y el personal sanitario disponible influye en la tasa real de pacientes que entran en fase de instalación y aprendizaje.* Este doble enunciado sintetiza un bucle de realimentación positiva sobre la tasa de pacientes que entran en fase de instalación y aprendizaje la cual no puede ser superior al número de pacientes en espera de servicio.
- ✓ E8: *La entrada de nuevos pacientes en servicio y el tiempo de permanencia influye en la salida –alta– de pacientes del servicio.* A medida que pase el tiempo de permanencia en servicio aumentará el número de pacientes que dejan el servicio en función del número de usuarios que entraron.

- ✓ E_9 : La salida de pacientes del servicio influye en el volumen de pacientes que están usando el servicio de telemedicina. Este enunciado es una relación natural de signo negativo donde el número de pacientes que dejan de recibir asistencia sanitaria por telemedicina reduce el volumen total de pacientes en servicio.
- ✓ E_{10} : La baja de pacientes del servicio influye en el número de pacientes atendidos en el programa de telemedicina. La tasa o flujo positivo de bajas del servicio, es decir, la tasa de pacientes que son dados de alta aumenta la totalidad de población que ha sido atendida utilizando el programa de telemedicina en el hogar.

Los diez enunciados anteriores pueden describirse en forma de **relaciones de influencia** que determinan las variables esenciales del proceso asistencial tal como se muestra en la Tabla 5.39. El conjunto obtenido conforma la reelaboración primera de la descripción verbal del modelo de telemedicina lo que configura un esquema de gran utilidad para identificar cualitativamente su estructura y completar la formulación del modelo mediante diagramas de Forrester y ecuaciones de flujo.

Tabla 5.39 Relaciones de influencia entre las variables del proceso de servicio

$E_1 : PRS \xrightarrow{+} PES$	$E_2 : TIA \xrightarrow{-} PES$
$E_3 : TIA \xrightarrow{+} TES$	$E_4 : TES \xrightarrow{-} PIA$
$E_5 : TES \xrightarrow{+} PST$	$E_6 : PIA \xrightarrow{-} NED$
	$PST \xrightarrow{-} NED$
$E_7 : NED \xrightarrow{+} TIA$	$E_8 : TES \xrightarrow{+} TSS$
$PSD \xrightarrow{+} TIA$	$t_{PS} \xrightarrow{-} TSS$
$E_9 : TSS \xrightarrow{-} PST$	$E_{10} : TSS \xrightarrow{+} PAT$

1.	PRS	Pacientes que Requieren entrar en el Servicio
2.	PES	Pacientes en Espera de Servicio
3.	TIA	Tasa de pacientes entrantes en fase de Instalación y Aprendizaje
4.	TES	Tasa de Entrada de nuevos pacientes en el Servicio
5.	PIA	Pacientes en fase de Instalación y Aprendizaje
6.	PST	Pacientes utilizando efectivamente Servicio de Telemedicina
7.	NED	Número de Equipos Disponibles
8.	PSD	Personal Sanitario Disponible
9.	TSS	Tasa de Salida de pacientes del Servicio
10.	t_{PS}	Tiempo de Permanencia del paciente en el Servicio
11.	PAT	Número de Pacientes Atendidos en el programa de Telemedicina.

La Figura 5.27 representa gráficamente el **diagrama de influencias** lo que resulta de utilidad para contrastar con los agentes sanitarios involucrados ya desde las fases iniciales de construcción, el diseño del modelo de provisión de telemedicina. Puede observarse cómo el volumen de pacientes que requieren servicio junto con el personal sanitario y equipos disponibles –PSD y NED- forman un bucle de inyección positiva en la tasa de entrada de nuevos pacientes en servicio –TES-. Este flujo entrante influye directamente por las relaciones E_8 y E_{10} en el número de pacientes atendidos con telemedicina –PAT-.

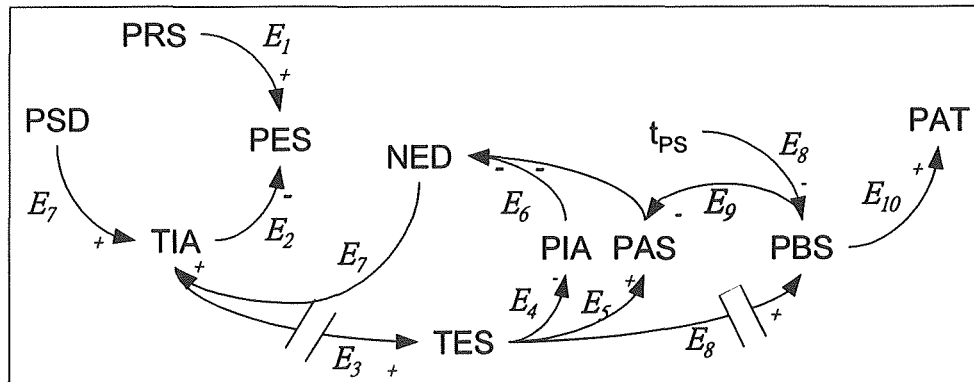


Figura 5.27 Proceso de provisión del servicio telemedicina: Diagrama de influencia

La conceptualización de los parámetros comunes al proceso organizativo de provisión del servicio de telemedicina en el hogar conlleva la definición de un conjunto de variables auxiliares que influyen paralelamente en las dimensiones de calidad, accesibilidad y coste y que se resumen a continuación:

i) Proporción paciente / personal sanitario

Es el número –razón- máximo de pacientes que puede atender el personal sanitario –personal médico y de enfermería- utilizando el servicio de telemedicina. El tipo de servicio impartido en el hogar condiciona la atención que se puede dar a los pacientes de manera simultánea –teleformación- con un esquema similar a un servicio “punto-multipunto” o de modo secuencial –“punto-punto”, como por ejemplo en un servicio de televisita. Este indicador es una medida similar al concepto de “*cupo de pacientes*” típicamente utilizado en atención primaria.

PPS: Proporción paciente / personal sanitario (sanitarios)

ii) Equipos en total –pertenecientes al proveedor-

Es el número total de equipos pertenecientes al proveedor del servicio sociosanitario. Se ha utilizado un modelo en que el proveedor del servicio de telemedicina en el hogar es el propietario /responsable de los equipos utilizados por el paciente. En caso contrario, este parámetro sólo estaría limitado por la disponibilidad de equipos comerciales en el mercado.

EQT: Equipos en total (equipos)

iii) Pacientes prescritos en Telemedicina

Es el número de pacientes prescritos semanalmente para incorporarse al servicio de telemedicina en el hogar. Su número puede ser constante, dependiente del tiempo en caos de incorporar pacientes paulatinamente e incluso aleatorio.

PPT: Pacientes prescritos en Telemedicina (pacientes)

iv) Tiempo de instalación y aprendizaje de uso del servicio por los pacientes

Es el tiempo medio empleado desde que el equipo está disponible y se decide instalarlo en casa del paciente hasta que el proceso concluye y se completa la conexión a la red y las sesiones de aprendizaje de uso del sistema por el paciente.

t_{IA}: Tiempo de instalación y aprendizaje (semanas)

v) Tasa de abandono en instalación y aprendizaje

Es el porcentaje de pacientes que no concluyen la fase de instalación y aprendizaje por problemas de conexión del equipo en el domicilio –conectividad de la red- o por razones personales del paciente –enfermedad, fallecimiento, desmotivación-

TAI: Tasa de abandono en instalación y aprendizaje (%)

A continuación en la Tabla 5.40 se resumen las variables auxiliares descritas, que son comunes tanto al proceso de provisión del servicio como a los indicadores de calidad asistencial, accesibilidad y coste ligados al proceso de provisión del servicio.

Tabla 5.40 Variables comunes al proceso, calidad, accesibilidad y coste del servicio

12.	PPS	Proporción paciente / personal sanitario
13.	EQT	Equipos en total
14.	PPT	Pacientes prescritos en Telemedicina
15.	t _{IA}	Tiempo de instalación y aprendizaje
16.	TAI	Tasa de abandono en instalación y aprendizaje

Según se detalla más adelante, estas variables comunes al proceso organizativo y asistencial de provisión del servicio de telemedicina determinan parámetros relacionados con la calidad, accesibilidad y coste. En la Figura 5.28 se ha recogido un ejemplo que muestra de modo directo la influencia del número total de equipos de telemedicina en el hogar sobre algunos parámetros de coste –Coste de Telemedicina en el Hogar- y de accesibilidad –Pacientes entrante potenciales-.

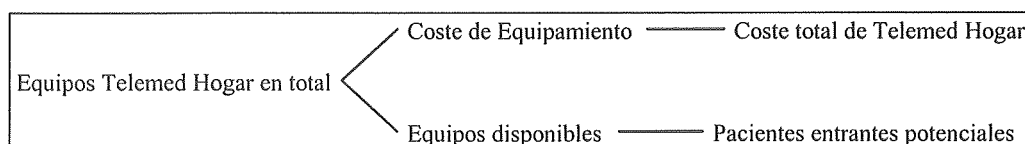


Figura 5.28 Influencia del número de equipos de telemedicina en coste/ accesibilidad

► A.2) **Calidad asistencial**

La contribución más aceptada de la telemedicina en el hogar para mejorar la calidad asistencial está relacionada con la capacidad de un servicio para proporcionar al personal sanitario o al paciente la información idónea en el momento oportuno acerca del estado de salud del paciente o de su tratamiento [MSC00], [SAR95]. La gran mayoría de los indicadores clínicos de calidad son específicos de cada enfermedad o condición sanitaria por lo que es más aplicable en un ámbito global un modelo genérico centrado en la dimensión de calidad relacionada con el proceso asistencial [RUT76].

Antes de valorar –o dimensionar- parámetros de calidad es muy importante tener en cuenta que la identificación y estimación de éstos parámetros para un servicio de telemedicina no tiene sentido si previamente el sistema empleado no satisface los requisitos de calidad en cuanto a captura, transmisión y acceso a la información [TAY99]. Los principales parámetros identificados que inciden en la calidad del proceso asistencial son:

i) Frecuencia asistencial inicial –sin telemedicina-

Es la tasa media inicial de sesiones de atención sanitaria –para consulta, exploración, entrenamiento- que el paciente recibe por unidad de tiempo sin estar usando el servicio de telemedicina. Se trata de una medida relacionada con el concepto de frecuentación, es decir, con el número de visitas a demanda solicitadas por un paciente aplicado en este caso a cualquier servicio de asistencia sanitaria.

FAl: Frecuencia asistencial inicial (sesiones/ semana)

ii) Frecuencia asistencial con telemedicina

Es la tasa de sesiones de telemedicina en el hogar –teleconsulta, telemonitorización televisita, teleformación- que el paciente recibe por unidad de tiempo una vez que ha comenzado a utilizar el servicio de telemedicina. Este valor depende básicamente del cambio de frecuencia asistencial esperado usando la telemedicina respecto al método convencional.

FAT: Frecuencia asistencial con telemedicina (sesiones/ semana)

iii) Provisión de atención sanitaria – contacto médico/ paciente

Este parámetro se refiere a la variación en la frecuencia asistencial, es decir, con el aumento en la frecuencia de provisión de atención sanitaria debida al empleo de la telemedicina. La variación en la frecuencia asistencial definida en el modelo se refiere al incremento o disminución de sesiones –contactos- asistenciales provistos por el servicio frente al modelo de atención sanitaria tradicional. Esta medida depende de la especialidad médica y del servicio de telemedicina o de la situación sociosanitaria de cada paciente en particular. Por tanto, puede formularse como un valor medio constante o como una distribución estadística estimativa de la variación esperada.

VFA: Variación frecuencia asistencial con Telemedicina (%)

iv) Frecuencia asistencial convencional –usando telemedicina-

Es la tasa media de sesiones de atención sanitaria convencional que continúan siendo realizadas paralelamente a la provisión del servicio de telemedicina. Estas sesiones son debidas fundamentalmente a la necesidad insustituible de algún desplazamiento por parte del paciente o del personal sanitario para proveer la atención clínica necesaria.

FAC: Frecuencia asistencial convencional (sesiones/ semana)

v) Reducción de traslado de paciente o personal sanitario

La reducción de traslado se refiere al porcentaje de sesiones convencionales –visitas, exploraciones, sesiones de entrenamiento- en las que tradicionalmente existe un desplazamiento por parte del paciente o del personal sanitario que pueden ser sustituidas por una sesión de telemedicina entre el centro sanitario y la casa del paciente. Este indicador incluye los traslados innecesarios, principalmente visitas o consultas a demanda no imprescindibles y las sesiones –visitas, entrenamiento, etc.- que están indicadas para una atención sociosanitaria adecuada según las características particulares del paciente o del tipo de dolencia.

RTP: Reducción de traslado (%)

vi) Tiempo de los pacientes en espera de servicio

Es el tiempo que esperan los pacientes “acumulados”, hasta que se inicia el proceso de instalación y aprendizaje del servicio. La reducción del tiempo de espera para ser atendido es otra de las ventajas típicamente descritas [LAM97] para un servicio de telemedicina. Sin embargo, es necesario poder dimensionar adecuadamente la capacidad del servicio para poder comenzar a atender al paciente una vez que se ha determinado incluirle en el programa de telemedicina. Este factor puede depender de los equipos disponibles en ese momento o de la capacidad del personal sanitario para atender nuevos pacientes.

t_{ES} : Tiempo en espera de servicio de los pacientes (semanas)

De modo análogo a las variables empleadas en la descripción del proceso de servicio, se resumen en la Tabla 5.41 los indicadores de calidad asistencial utilizados en relación con la provisión del servicio de telemedicina en el hogar siguiendo el orden anteriormente expuesto.

Tabla 5.41 Variables de calidad asistencial para el servicio de telemedicina

17.	FAI	Frecuencia asistencial inicial
18.	FAT	Frecuencia asistencial con telemedicina
19.	VFA	Variación frecuencia asistencial con Telemedicina
20.	FAC	Frecuencia asistencial convencional
21.	RTP	Reducción de traslado
22.	t _{ES}	Tiempo de los pacientes en espera de servicio

La frecuencia asistencial que recibe el paciente con telemedicina –FAT- está en función de la frecuencia asistencial inicial –FAI- provista con el modelo de atención sociosanitaria convencional, de la variación de frecuencia de sesiones especificada por el proveedor sanitario –VFA- y de la reducción de traslado esperada –RTP- debido a la provisión del servicio de telemedicina, tal como muestra el diagrama de causalidad de la Figura 5.29.

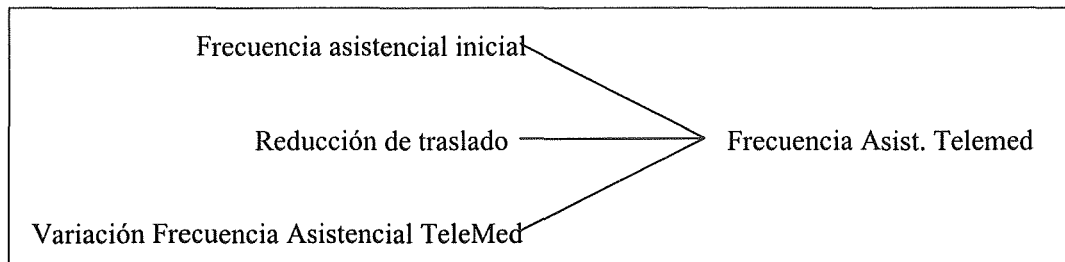


Figura 5.29 Diagrama de causalidad de la frecuencia asistencial con telemedicina

La *frecuencia asistencial convencional* resultante –FAC- una vez iniciado el servicio de telemedicina depende tanto de la *frecuencia asistencial inicial* como del porcentaje de *reducción del traslado* de pacientes o de personal sanitario que no requieren desplazarse desde el domicilio o el centro sanitario.

El *tiempo de espera* de un paciente para poder acceder al servicio de telemedicina desde su hogar –TES- depende esencialmente del número de pacientes que tenga delante esperando el inicio del proceso de *instalación y aprendizaje del servicio* –PES- en el momento en que el usuario entra en espera como de la tasa dinámica de instalación y aprendizaje –TIA-. Este último parámetro no es constante en el modelo dinámico ya que su valor puede cambiar según la evolución de otros parámetros tal como se muestra en el diagrama de causalidad de la Figura 5.30. Por lo tanto, no es posible conocer a priori cuánto tiempo habrá de esperar un paciente en función de los que tiene delante y de cómo se irán comportando las variables del modelo asistencial.

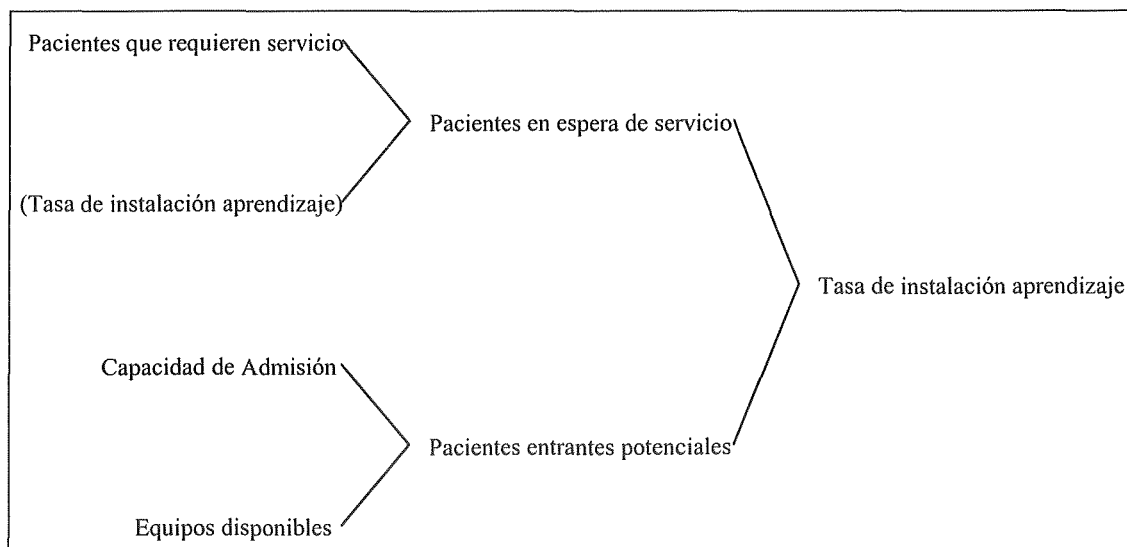


Figura 5.30 Tasa de instalación y aprendizaje: Diagrama de causalidad

Para resolver la cuestión planteada, la medida del tiempo de espera de un paciente –TES– requiere definir un conjunto de variables auxiliares que permitan contabilizar el tiempo de espera a partir de un momento dado t_0 y que almacenen tanto el número de pacientes en espera de servicio en ese instante PES_0 como el valor acumulado del número de pacientes que van entrando en la fase de instalación y aprendizaje TIA_{ac} . La Figura 5.31 muestra el diagrama de causalidad que se ha definido entre estas variables cuya expresión analítica se recoge más adelante en la ecuación de la Tabla 5.45. El diagrama de dependencias del indicador “número de pacientes en espera de servicio” se recoge en la Figura 5.32.

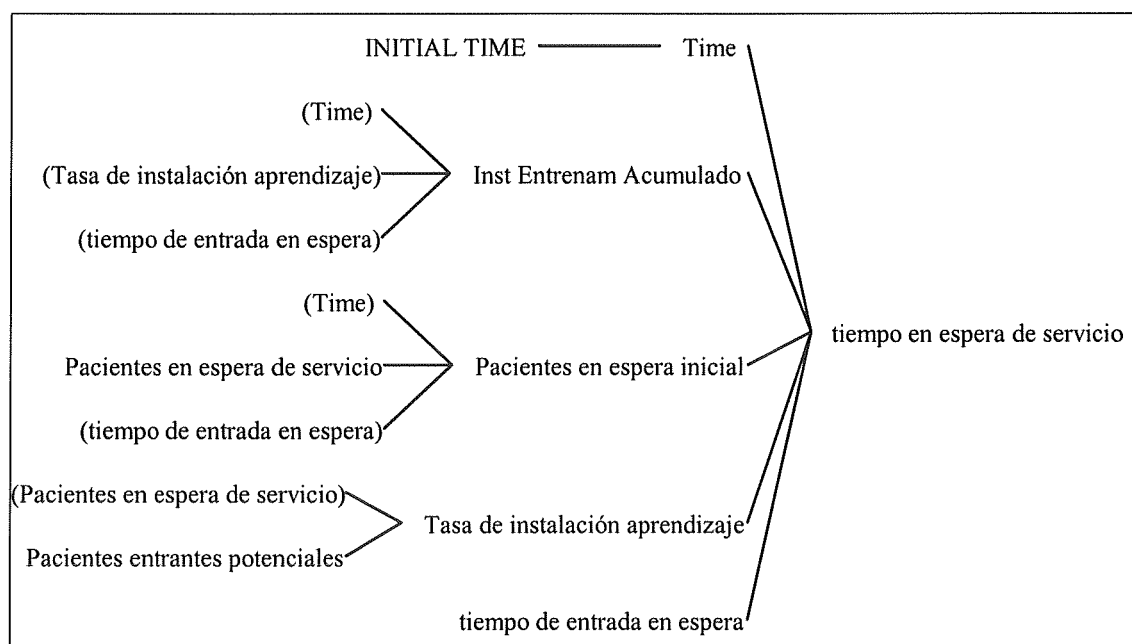


Figura 5.31 Diagrama de causalidad del tiempo de espera de servicio de telemedicina

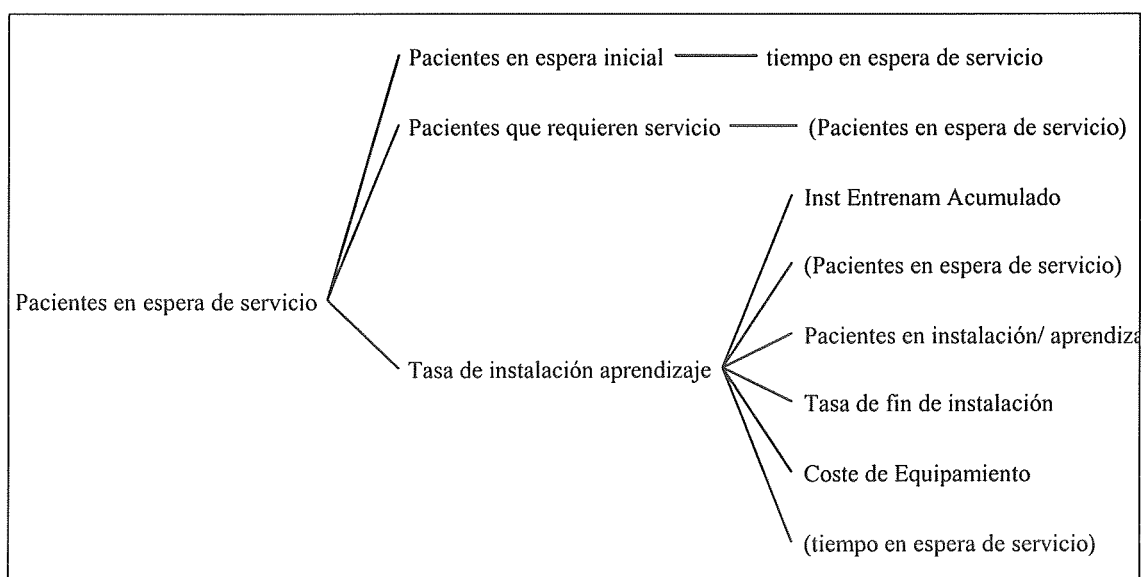


Figura 5.32 Dependencias del número de pacientes en espera de servicio

► A.3) **Accesibilidad a la atención sanitaria**

El beneficio más claro de la telemedicina en el hogar en cuanto al acceso al servicio sociosanitario tiene que ver con la provisión efectiva de atención sanitaria al paciente en su propio domicilio [BAS95].

La atención domiciliaria puede estar motivada por la dificultad o imposibilidad total del paciente para salir de casa, por la distancia al centro sanitario, la falta de tiempo para acudir al centro o incluso por factores clínicos o de coste-efectividad relacionados con el alta precoz o la cirugía ambulatoria [ALI95]. La importancia de proveer una mayor accesibilidad a la atención sanitaria es un beneficio potencial de la telemedicina en el hogar cuya cuantificación está muy relacionada con la eficiencia del servicio [BAS95]. *Cuantos más pacientes se puedan atender en el hogar gracias al servicio de telemedicina manteniendo los criterios de calidad asistencial necesarios, más eficiente es el servicio en su distribución de recursos humanos y materiales.*

El acceso adicional del paciente a la atención sanitaria usando la telemedicina puede analizarse calculando el mayor número de pacientes que pueden atenderse según la capacidad asistencial y la relación de tiempo dedicado a atención sanitaria tradicional comparado con telemedicina. El cálculo de esta relación para la provisión efectiva del servicio a largo plazo influye en la eficiencia de los recursos según el total de equipos de telemedicina disponibles o el tiempo / posibilidad de instalación del sistema en el hogar del paciente. Algunas variables de accesibilidad ya se incluyeron en la descripción del proceso asistencial tales como el número de pacientes en espera de servicio –PES-, la tasa de instalación y aprendizaje de los pacientes –TIA- o el total de pacientes atendidos en el programa de telemedicina –PAT-. Las variables usadas en el modelo para el análisis de accesibilidad añadida al proceso asistencial son:

i) Pacientes entrantes potenciales

Es el número de pacientes que pueden ser incluidos en el proceso de instalación y aprendizaje previo a la provisión del servicio de telemedicina en el hogar en un momento dado. Este valor depende de la capacidad del personal sanitario asignado y del número de equipos de telemedicina disponibles en ese instante.

PEP: Pacientes entrantes potenciales (pacientes)

ii) Atención adicional de pacientes

Es la relación de atención adicional al paciente usando telemedicina el hogar respecto a la asistencia convencional. Este parámetro depende tanto de la dedicación del profesional sociosanitario como de la duración de cada sesión.

AAP: Atención adicional de pacientes (%)

iii) Dedicación a telemedicina

Es la dedicación del personal sanitario al servicio de telemedicina en función del porcentaje de dedicación semanal de provisión de servicio en horario laboral.

DAT: Dedicación a telemedicina (%)

iv) Duración Sesión de Telemedicina

Es la duración media de cada sesión de telemedicina en el hogar. Su valor depende de la especialidad médica y del servicio provisto. En una sesión de teleformación usualmente se trata de un valor fijo mientras que para televisita puede depender del tipo de consulta, estado del paciente, etc. Puede usarse el valor medio para un servicio o colectivo dado o una distribución estadística de parámetros experimentales recogidos en condiciones similares de servicio.

DST: Duración Sesión de Telemedicina (minutos)

v) Duración Sesión Convencional

Representa la duración media de la sesión de atención sanitaria convencional que es complementada o sustituida por el servicio de telemedicina en el hogar. Una sesión convencional puede ser una visita a domicilio, una consulta programada en el centro de salud o un curso de entrenamiento en el hospital sobre terapia domiciliaria.

DSC: Duración Sesión Convencional (minutos)

vi) Pacientes totales en la unidad

Esta variable se refiere al número total de pacientes atendidos periódicamente en la unidad asistencial en el caso de utilizar tanto el servicio de telemedicina como el modelo asistencial convencional.

PTU: Pacientes totales en la unidad (pacientes)

vii) Pacientes potenciales en el programa de telemedicina

Es el porcentaje total de pacientes del entorno sociosanitario de estudio que podrían recibir atención sanitaria en el hogar usando la telemedicina.

PPP: Pacientes potenciales en el programa de telemedicina (%)

viii) Pacientes teóricos atendibles

Es la tasa total de pacientes que recibirían atención sanitaria semanalmente incluyendo atención convencional y sesiones en el domicilio en caso de atender realmente a todos los pacientes potenciales definidos en el programa de telemedicina. Su valor depende del total de pacientes atendidos en la unidad y de la cobertura adicional de pacientes facilitada por el servicio de telemedicina.

PTA: Pacientes teóricos atendibles (pacientes/ semana)

ix) Pacientes atendidos en total

Esta variable registra el total de pacientes que son atendidos al cabo del tiempo de estudio utilizando tanto el servicio de telemedicina como el procedimiento asistencial convencional.

PAT: Sesiones atendidas en total (sesiones)

Las variables involucradas en el estudio de accesibilidad del modelo de provisión del servicio de telemedicina en el hogar se han resumido en la Tabla 5.42 siguiendo el orden en que fueron descritas con anterioridad.

Tabla 5.42 Variables de accesibilidad referidas al servicio de telemedicina

23.	PTU	Pacientes Totales en la Unidad
24.	PEP	Pacientes Entrantes Potenciales
25.	AAP	Atención Adicional de Pacientes
26.	DAT	Dedicación A Telemedicina
27.	DST	Duración Sesión de Telemedicina
28.	PPP	Pacientes Potenciales en el Programa de telemedicina
29.	DSC	Duración Sesión Convencional
30.	PTA	Pacientes Teóricos Atendibles
31.	PAT	Pacientes Atendidos en Total

El volumen de pacientes entrantes potenciales que pueden ser admitidos en el servicio condiciona notablemente ciertas variables de proceso y de calidad según se indica en la Figura 5.36.

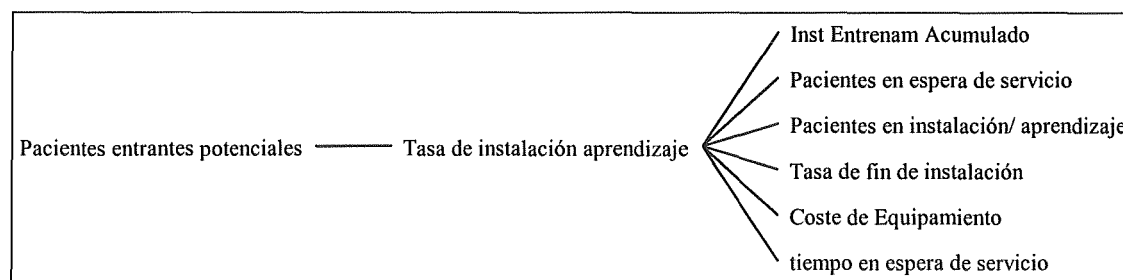


Figura 5.33 Dependencias del número de pacientes entrantes potenciales

La accesibilidad total añadida por el servicio puede estudiarse a través del número de pacientes atendidos en total –PAT– que depende de los pacientes que pueden incluirse potencialmente en el programa de telemedicina –PPP– y de la atención adicional –AAP– según se muestra en la Figura 5.37.

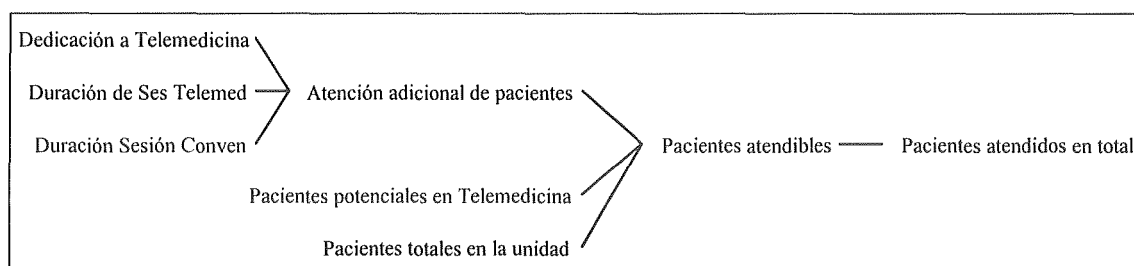


Figura 5.34 Diagrama de causalidad del número de pacientes atendidos en total

► A.4) **Coste-efectividad:**

El coste-efectividad de un servicio de telemedicina es uno de los factores de estudio típicamente identificados ya en los primeros análisis de impacto de un servicio de telemedicina [BIR71].

El método más aceptado para medir el balance coste-efectividad de un servicio de telemedicina se basa en comparar la provisión de dicho servicio con el método convencionalmente usado para dar la asistencia sociosanitaria descrita [MCI97].

Por ejemplo, se compara la visita tradicional del profesional sanitario o del paciente con su equivalente por televisita [BER97]. El coste operativo del servicio convencional –visita a domicilio, consulta hospitalaria, etc.- puede obtenerse de la información disponible proporcionada por el proveedor sanitario incluyendo costes de personal, extras y gastos de desplazamiento del profesional sanitario o del paciente -ambulancia, transporte privado-. La comparación con el coste de provisión del servicio de telemedicina [ALL99] ha de llevar al punto de equilibrio en el que para un número de pacientes y/ o sesiones de telemedicina resulten costes inferiores al procedimiento asistencial convencional. Los componentes básicos asignados al coste de provisión del servicio incluyen costes tecnológicos –precio de los equipos, instalación, conexión, mantenimiento, depreciación- y costes de personal -salarios, dedicación-. *El coste dinámico de una sesión de telemedicina en el hogar es la relación entre costes totales y número de sesiones realizadas. Este valor depende del número de pacientes tratados y de los parámetros de calidad y accesibilidad del proceso asistencial que modifican el punto de equilibrio respecto al coste de la atención sociosanitaria tradicional.* Se ha usado el término “divisa” como unidad monetaria abstracta cuyo valor es convertible a la unidad de referencia de interés para el análisis del modelo – peseta, Euro- Las variables empleadas para el estudio y estimación de costes son:

i) Tasa de conversión de moneda

Representa la tasa de cambio entre la divisa de referencia para el cálculo inicial de costes (pesetas) y la divisa de uso para presentación de resultados finales.

TCM: Tasa de conversión de moneda (Pesetas/Divisa)

ii) Coste de Sesión de atención sociosanitaria Convencional

Es el coste unitario de la atención sociosanitaria provista por sesión tradicional. En función del servicio, puede ser una visita a domicilio, consulta en el hospital, consulta urgente o sesión de entrenamiento sobre la terapia prescrita al paciente, etc.

CSC: Coste de Sesión Convencional (Divisas)

iii) Coste unitario de Sesión de Telemedicina en el Hogar

Esta variable resulta de dividir el total de costes asociados a la provisión efectiva del servicio en el período de estudio entre el total de sesiones de telemedicina en el hogar realizadas con todos los pacientes incluidos en el programa asistencial.

CST: Coste Sesión Telemedicina en el Hogar (Divisas)

iv) Ahorro por sesión de Telemedicina el Hogar

Es el coste de provisión asistencial eliminado por cada sesión de telemedicina.

ATH: Ahorro con Telemedicina en el Hogar (Divisas)

v) Sesiones de telemedicina en el hogar

Esta variable representa el volumen total de sesiones de telemedicina en el hogar provistas para todos los pacientes incluidos en el programa asistencial a domicilio en un período de tiempo determinado.

STH: Sesiones de telemedicina en el hogar (Sesiones)

vi) Tasa de sesiones de telemedicina en el hogar

Es el total de sesiones de telemedicina en el hogar atendidas semanalmente. Su valor depende del número de pacientes que utilizan efectivamente el servicio de telemedicina a la semana y de la frecuencia media asistencial con telemedicina.

TST: Tasa de Sesiones de telemedicina en el hogar (Sesiones/ Semana)

vii) Coste total de Telemedicina en el Hogar

Este coste incluye el gasto total asociado semanalmente a la provisión del servicio de telemedicina en el hogar. Este parámetro incluye tanto los costes de equipamiento como los costes imputables a personal.

CTT: Coste Total de Telemedicina en el hogar (Divisas/ Semana)

viii) Coste de Equipamiento

Es el gasto total relacionado con la tecnología necesaria para la provisión del servicio entre el centro sanitario y el domicilio del paciente.

CEQ: Coste de Equipamiento (Divisas)

Este valor se ha calculado dinámicamente sumando los siguientes parámetros:

❖ CCS: Coste del Sistema de Telemedicina en el Centro Sanitario (Divisas)

Es el coste de cada equipo de telemedicina del centro sanitario desde donde se provee el servicio de modo continuado.

❖ SCS: Sistemas de Telemedicina en Centro Sanitario (SistemasTMCS)

Es el total de sistemas de telemedicina disponibles en el centro sanitario para la atención del servicio. En algunos casos, puede darse el modelo de una o varias salas dedicadas exclusivamente a la provisión del servicio.

❖ CEH: Coste del Equipo de Telemedicina en el Hogar (Divisas)

Este coste incluye el precio de adquisición del equipo usado por cada paciente en su domicilio para acceder al servicio de telemedicina. Está directamente asociado al total de equipos de telemedicina en el Hogar –EQT- del proceso asistencial.

❖ CIH: Coste de Instalación del Equipo de Telemedicina en el Hogar (Divisas)

Es el coste imputable al proceso de instalación/ aprendizaje del equipo en la casa del paciente mas la tarifa de alta en el operador de telecomunicaciones y proveedor de acceso de la conexión de empleada (cable, xDSL, RDSI, etc.).

❖ CCS: Coste de conexión (Divisas/ Minuto)

Este valor incluye el coste de la conexión establecida por cada sesión de telemedicina entre el centro sanitario y el hogar del paciente. Se ha utilizado un tipo de tarificación clásica dependiente del tiempo de conexión. En caso de usarse servicios de telecomunicación con tarifa plana, su valor es nulo mientras que para tarificación por cantidad de información transmitida es necesario añadir la tasa media de información transmitida multiplicada por el coste de conexión cargado por el operador.

❖ CMH: Coste de mantenimiento del equipo en el hogar (Divisas/ Semana)

Es el coste imputable a reparación de material necesario mas la actualización del equipo de telemedicina en el hogar y la cuota de abono al servicio de conexión a la red suministrado por el operador de telecomunicación y por el proveedor de acceso.

❖ DET: Depreciación de los equipos de telemedicina (Semanas)

Es el período medio de depreciación de los equipos empleados tanto por los pacientes como por el personal sanitario para el servicio de telemedicina entre el domicilio y el centro sanitario. Este valor incide directamente en el coste imputable al uso de cada equipo según el periodo máximo de utilización que se haya estimado.

ix) Costes de Personal

Este indicador comprende el total de costes relacionados con la provisión de la atención sociosanitaria en el hogar dada con el servicio de telemedicina por los diferentes profesionales involucrados en la atención integral del paciente. El coste total se ha calculado teniendo en cuenta tanto la dedicación y el coste de cada grupo de profesionales diferentes involucrados en la provisión y mantenimiento del servicio como el valor promedio de costes indirectos.

CPP: Coste de Personal para Provisión del servicio sanitario (Divisas)

La descripción de las variables de costes y unidades empleadas para el cálculo del valor total se desglosan en los apartados siguientes:

❖ CJS: Coste del Jefe de Servicio (Divisas)

Es el coste anual de la labor organizativa y de atención sanitaria del jefe de servicio de cada unidad clínica. En caso de referirse a un contexto no hospitalario – atención primaria, aseguradoras- o a un servicio social se refiere al coste asociado al coordinador del equipo asistencial o responsable de atender a un grupo de pacientes.

❖ DJS: Dedicación del Jefe de Servicio (%)

Es el porcentaje medio del tiempo destinado en horario laboral por el jefe de servicio o responsable de la coordinación del programa de telemedicina para la

planificación y gestión de las actividades necesarias para la provisión del servicio de telemedicina domiciliaria.

❖ CDM: Coste del Médico (Divisas)

Es el importe anual de la asistencia clínica realizada por el doctor –médico general o especialista- incluyendo la labor correspondiente al servicio de telemedicina.

❖ DDM: Dedicación de Médico (%)

Es el porcentaje medio resultante del tiempo destinado por el total de doctores encargados de proveer el servicio de telemedicina en el hogar en su horario laboral

❖ TAM: Tasa Asistencial de Médico (%)

Es el porcentaje medio de tiempo dedicado por el doctor a la actividad asistencial con el paciente –consulta, formación- en horario de trabajo habitual.

❖ DPS: Dedicación del Personal Sanitario (%)

Es el porcentaje medio de tiempo total destinado por doctores y personal de enfermería para la provisión del servicio de telemedicina en el hogar.

❖ RPS: Razón Doctor Personal Sanitario (%)

Es el porcentaje de doctores involucrados en la provisión efectiva del servicio de telemedicina en el hogar respecto al total de Personal Sanitario, es decir, médicos y personal de enfermería. Se ha utilizado esta medida en lugar de la relación personal médico-personal de enfermería con el fin de resolver el problema analítico derivado de los casos en que no exista personal médico o de enfermería atendiendo el servicio.

❖ CDE: Coste de Enfermería (Divisas)

Es el coste anual imputable a la asistencia sanitaria del personal de enfermería incluyendo labor vinculada al servicio de telemedicina en el hogar.

❖ DDE: Dedicación de Enfermería (%)

Es el porcentaje medio de tiempo destinado por el personal de enfermería para la provisión del servicio de telemedicina en el hogar en horario laboral.

❖ TAE: Tasa Asistencial de Enfermería (%)

Es el porcentaje medio de tiempo dedicado por el personal de enfermería a la actividad asistencial proporcionada al paciente en el horario de trabajo normal.

❖ CDT: Coste del Técnico (Divisas)

Es el coste anual de la asistencia técnica necesaria para mantenimiento –reparación, actualización- de los sistemas de telemedicina del centro sanitario y del domicilio del paciente.

❖ DDT: Dedicación de personal Técnico (%)

Es la media anual de tiempo requerido por el personal técnico para labores de asistencia y mantenimiento de los sistemas de telemedicina en el hogar.

❖ CIP: Coste indirecto de personal (%)

Es el porcentaje medio aplicable a los costes indirectos de personal necesario para proveer el servicio. Se ha utilizado el mismo porcentaje para los distintos tipos de personal con el fin de simplificar las variables del modelo. En cualquier caso siempre puede añadirse el porcentaje específico de coste indirectos para cada categoría.

La interrelación entre las variables anteriormente descritas para definir el coste de personal se muestra en la Figura 5.35:

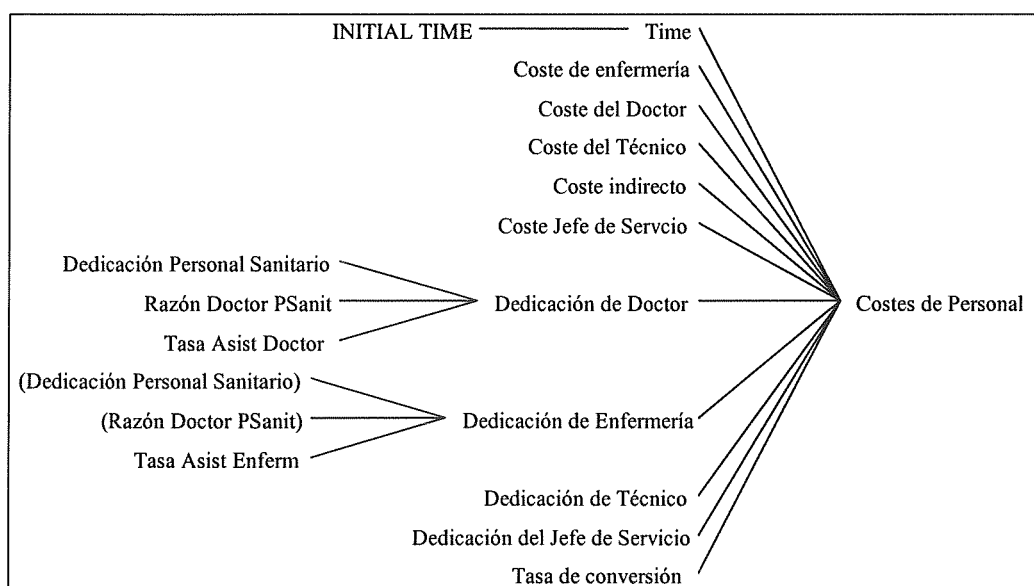


Figura 5.35 Diagrama de causalidad costes de personal del servicio de telemedicina

La relación de causalidad global entre las variables involucradas en el cálculo dinámico del coste unitario de cada sesión de telemedicina en el hogar se resume en la Figura 5.36. Puede comprobarse la influencia dinámica en el coste unitario de cada sesión tanto del número de sesiones totales provistas con telemedicina como de los costes de equipamiento vinculados al número de equipos y pacientes atendidos.

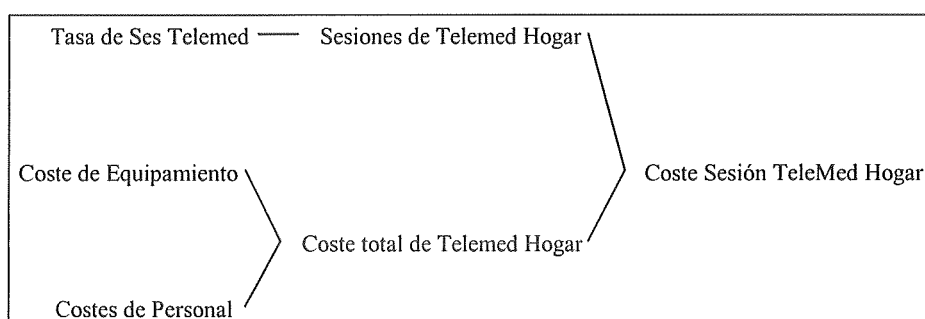


Figura 5.36 Diagrama de causalidad coste de sesión de telemedicina en el hogar

Con el fin de facilitar la identificación de todos los parámetros, se han recopilado en la Tabla 5.43 todas las variables anteriormente descritas para el estudio de coste-efectividad de la provisión efectiva del servicio de telemedicina.

Tabla 5.43 Variables de coste asistencial para el servicio de telemedicina

32.	TCM	Tasa de conversión de moneda
33.	CSC	Coste de Sesión Convencional
34.	CST	Coste Sesión Telemedicina en el Hogar
35.	ATH	Ahorro por sesión de Telemedicina en el Hogar
36.	STH	Sesiones de telemedicina en el hogar
37.	TST	Tasa de Sesiones de telemedicina en el hogar
38.	CTT	Coste Total de Telemedicina en el hogar
39.	CEQ	Coste de Equipamiento
40.	CCS	Coste del Sistema de Telemedicina en el Centro Sanitario
41.	SCS	Número de sistemas de Telemedicina en el Centro Sanitario
42.	CEH	Coste del Equipo de Telemedicina en el Hogar
43.	CIH	Coste de Instalación del Equipo de Telemedicina en el Hogar
44.	CCS	Coste de conexión
45.	CMH	Coste de mantenimiento del equipo en el hogar
46.	DET	Depreciación de los equipos de telemedicina
47.	CPP	Coste de Personal para Provisión del servicio sanitario
48.	CJS	Coste del Jefe de Servicio
49.	DJS	Dedicación del Jefe de Servicio
50.	CDT	Coste del Doctor
51.	DDD	Dedicación de Doctor
52.	TAD	Tasa Asistencial de Doctor
53.	DPS	Dedicación del Personal Sanitario
54.	RPS	Razón Doctor Personal Sanitario
55.	CDE	Coste de Enfermería
56.	DDE	Dedicación de Enfermería
57.	TAE	Tasa Asistencial de Enfermería
58.	CDT	Coste del Técnico
59.	DDT	Dedicación de Técnico
60.	CIP	Coste indirecto de personal

B) Formulación del modelo de servicio de telemedicina en el hogar

La formulación del modelo dinámico de provisión del servicio de telemedicina en el hogar se basa en las variables y relaciones de causalidad identificadas en la fase de conceptualización. Según se detalla en el capítulo de “Métodos y Material”, esta fase comprende la construcción del diagrama de Forrester y de las ecuaciones para la simulación y validación. La generación del diagrama completo de Forrester se simplifica incluyendo, por partes, cada grupo de parámetros –calidad, accesibilidad y coste- del proceso asistencial. En la representación gráfica, no se usó la notación abreviada de la fase de conceptualización para facilitar la comprensión y lectura de los diagramas. La Figura 5.27 detalla el diagrama de Forrester del proceso asistencial interrelacionando los parámetros mediante variables de estado, de flujo y auxiliares.

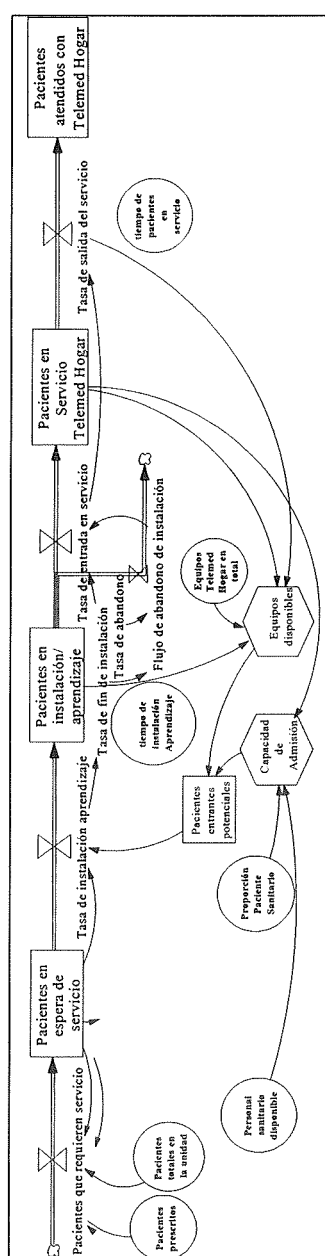


Figura 5.37 Proceso de provisión del servicio telemedicina: Diagrama de Forrester

De modo paralelo al desarrollo del diagrama de Forrester, se han formulado las ecuaciones del modelo que permiten la cuantificación y cálculo dinámico de la evolución de las variables de interés. Para facilitar la escritura, se ha empleado la notación abreviada si bien se resume al final de este apartado la notación empleada para la simulación del modelo realizada con la herramienta Vensim DSS.

Las ecuaciones fundamentalmente asociadas al proceso asistencial se detallan en la Tabla 5.44 así como la notación de las variables auxiliares, no descritas en la fase anterior, que se han añadido para completar el modelo. Se han empleado ecuaciones diferenciales para calcular la evolución de las variables de estado, retrasos para el cálculo de variables de flujo y otro tipo de ecuaciones –ej. $z = \min(x, y)$, $y = [x]$ – para relacionar las variables auxiliares.

Tabla 5.44 Ecuaciones asociadas al proceso de provisión de telemedicina en el hogar

$PES(t) = \int_0^t [PRS(t) - TIA(t)] dt$	$TIA(t) = \min [PES(t), PEP(t)]$
$PEP(t) = \min [CAP(t), EQD(t)]$	$CAP(t) = (PSD \times PPS) - PST(t)$
	$EQD(t) = EQT - PIA(t) - PST(t) + TSS(t)$
$PIA(t) = \int_0^t [TIA(t) - TES(t) - FAI(t)] dt$	$FAI(t) = TFI(t) \times \frac{TAI}{100}$
$TFI(t) = TIE(t - t_{IA})$	$TES(t) = TFI(t) - FAI(t)$
$PST(t) = \int_0^t [TES(t) - TSS(t)] dt$	$TSS(t) = TES(t - t_{PS})$
$PAT(t) = \int_0^t [TSS(t)] dt$	

61.	CAP	Capacidad de Admisión de Pacientes en servicio de telemedicina
62.	EQD	Equipos de telemedicina en el hogar Disponibles para el paciente
63.	TFI	Tasa de Fin de Instalación
64.	FAI	Flujo de Abandono de Instalación

En la Figura 5.38 se detalla el diagrama de Forrester del volumen dinámico de pacientes en servicio de telemedicina en el hogar –PST– en función de los pacientes entrantes y salientes del servicio –TES y TSS– y del tiempo de provisión de servicio –TPS– anteriormente formulados en las ecuaciones del modelo.

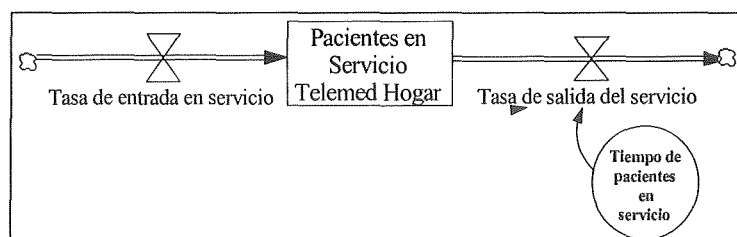


Figura 5.38 Pacientes con telemedicina en el hogar: Diagrama de Forrester

► B.1) **Diagramas de Forrester y ecuaciones de calidad asistencial:**

Los parámetros de calidad interrelacionados en el diagrama de Forrester están estrechamente ligados al proceso asistencial y organizativo de provisión del servicio de telemedicina en el hogar. En la Figura 5.39 se muestran ambos conjuntos de parámetros destacando las variables específicas de los aspectos de calidad asistencial (frecuencia asistencial con telemedicina, frecuencia asistencial inicial, variación de frecuencia esperada, reducción de traslado para el servicio de telemedicina dado y tiempo de espera de los pacientes para acceder al servicio).

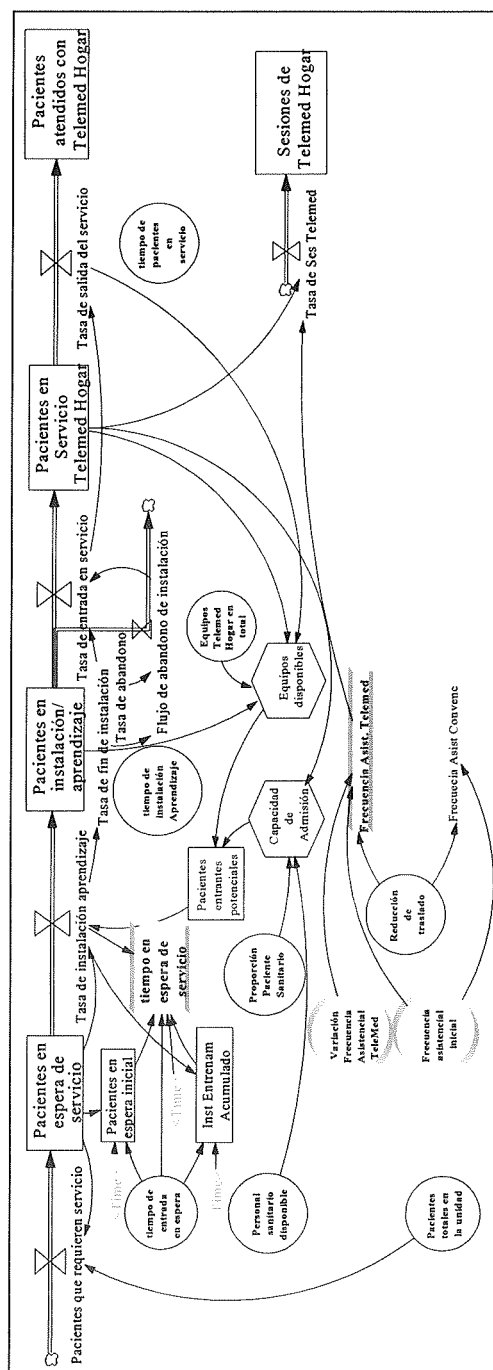


Figura 5.39 Calidad y provisión del servicio telemedicina: Diagrama de Forrester

La relación entre las variables auxiliares definidas para los indicadores de calidad asistencial y su relación con la variable de flujo tasa de sesiones de telemedicina en el hogar puede verse detallada en la Figura 5.40. Esta última relación será de gran interés para analizar el balance calidad / coste-efectividad.

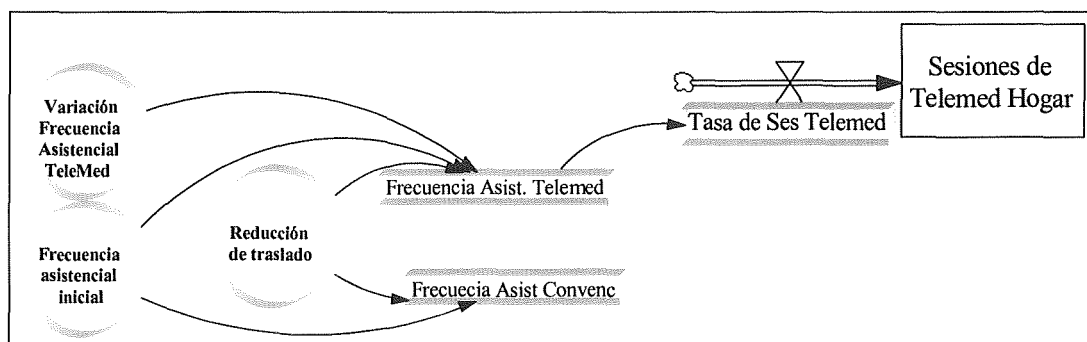


Figura 5.40 Diagrama de Forrester con las variables principales de calidad asistencial

En la Tabla 5.45 se detallan las ecuaciones definidas para cuantificar las variables de calidad del proceso de provisión del servicio de telemedicina. La frecuencia asistencial con telemedicina –FAT–, la frecuencia asistencial convencional existiendo el servicio de telemedicina –FAC– y el tiempo de espera de los pacientes para acceder al servicio –TES– son las variables de entrada usadas en las ecuaciones.

Tabla 5.45 Ecuaciones asociadas a la calidad del servicio de telemedicina en el hogar

$$FAT = [FAI \times (\frac{VFA + RTP}{100} + 1)]$$

$$FAC = [(1 - \frac{RTP}{100}) \times FAI] + 1$$

$$t_{ES}(t) = \begin{cases} t - t_0 & \text{si } t > t_0 \text{ y } PES_0 \geq TIA_{ac} - TIA \\ 0 & \text{si } t < t_0 \text{ o } PES_0 < TIA_{ac} - TIA \end{cases}$$

El tiempo máximo de espera de los pacientes es el tiempo transcurrido desde el momento t_0 en que los pacientes entran en lista de espera hasta el instante en que el valor acumulado de pacientes que entran en fase de instalación y aprendizaje TIA_{ac} menos los que entran en ese instante t sea superior a los pacientes que había en lista de espera en el momento en que entró el paciente PES_0 . En caso contrario, $t_{ES}=0$ ya que el paciente no está en fase de espera para entrar en el servicio. El valor máximo de t_{ES} depende de t_0 , ya que el flujo de pacientes entrantes y salientes de la lista de espera no es constante por lo que es preciso estudiar la evolución en el tiempo para conocer cuánto alcanza t_{ES} en un período extenso de provisión del servicio. En el caso más sencillo en que PES y TIA sean constantes, el valor de t_{ES} coincidirá con el cociente entre PES y TIA lo que permitiría conocer a priori cuánto tiempo estará un paciente esperando a recibir el equipo en su casa e iniciar la fase de aprendizaje.

► B.2) **Diagramas de Forrester y ecuaciones de accesibilidad:**

El diagrama de Forrester de la Figura 5.41 muestra los parámetros de *accesibilidad interrelacionados y estrechamente vinculados al proceso asistencial* de provisión del servicio de telemedicina en el hogar. Se han destacado las variables principales como por ejemplo los potenciales pacientes entrantes en la fase de instalación y aprendizaje previa al uso efectivo del servicio, la accesibilidad añadida derivada de la atención adicional de pacientes o el total de pacientes que se atenderían en función del porcentaje incluido en el programa de telemedicina y de la dedicación a la provisión del servicio por parte del personal sanitario.

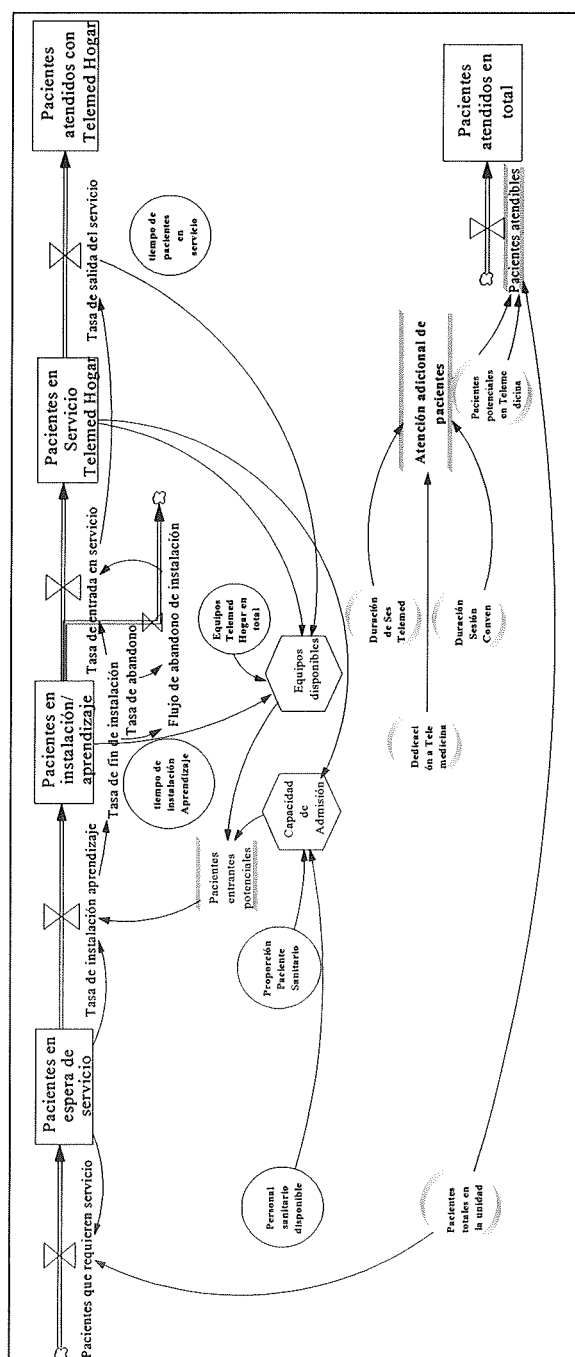


Figura 5.41 Accesibilidad y provisión del servicio telemedicina: Diagrama de Forrester

Las ecuaciones definidas para el cálculo de las variables de accesibilidad ligadas al proceso de provisión del servicio de telemedicina en el hogar se recogen en la Tabla 5.46 detallando su interrelación en el diagrama de Forrester de la Figura 5.42. La atención adicional de pacientes –AAP- es el cociente entre los pacientes atendidos con telemedicina mas atención convencional y los pacientes que atendidos sólo con convencional. *El tiempo total dedicado por el personal sanitario a atender a los pacientes es igual pero la dedicación a proveer el servicio de telemedicina –DAT- varía según el contexto sanitario.* La relación entre duración de una sesión convencional –DSC- y una de telemedicina –DST- condiciona el tiempo añadido que permite una mayor atención de pacientes lo cual aumenta la accesibilidad a la atención sanitaria.

Tabla 5.46 Ecuaciones de accesibilidad del servicio de telemedicina en el hogar

$$AAP = (DAT \times (\frac{DSC}{DST} - 1)) + 100$$

$$PTA = PTU \times [1 - \frac{PPP}{100} \times (1 - \frac{AAP}{100})]$$

$$PAT(t) = \int_0^t PTA(t) dt$$

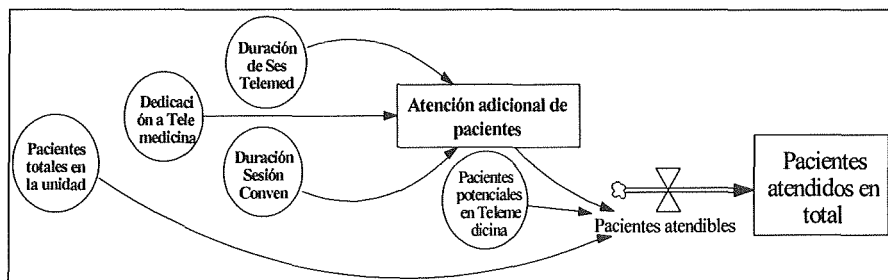


Figura 5.42 Diagrama de Forrester con las variables específicas de accesibilidad

La dependencia de los potenciales pacientes entrantes se detalla en el diagrama de causalidad de la Figura 5.43 ya que sus ecuaciones se incluyeron en la Tabla 5.44 Ecuaciones asociadas al proceso de provisión de telemedicina en el hogar.

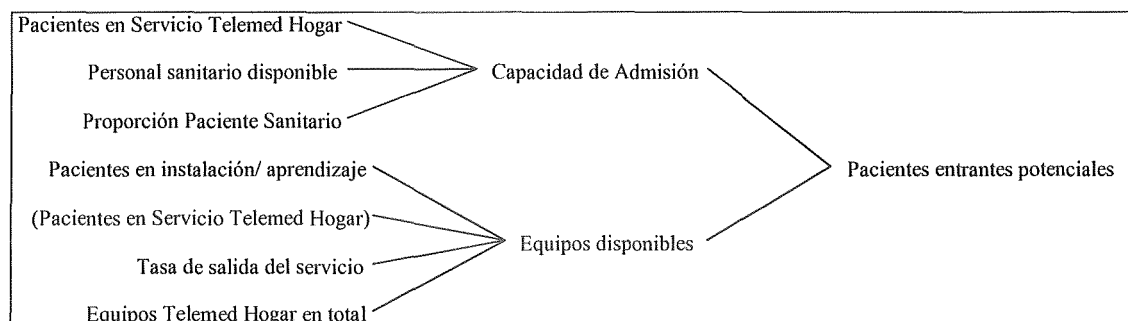


Figura 5.43 Diagrama de causalidad para los Pacientes Entrantes Potenciales

► B.3) Diagramas de Forrester y ecuaciones de coste-efectividad:

La formulación del diagrama de Forrester de coste-efectividad se detalla en la Figura 5.44. Se han incluido también los parámetros más directamente vinculados tanto al proceso asistencial como a los *indicadores de calidad y accesibilidad* del servicio de telemedicina en el hogar. Puede verse cómo la variable auxiliar “Coste de una Sesión de Telemedicina en el Hogar”, representada mediante un triángulo, está directamente vinculada junto a la variable auxiliar de entrada “Coste de sesión Convencional” al Ahorro estimado utilizando el servicio de Telemedicina en el Hogar.

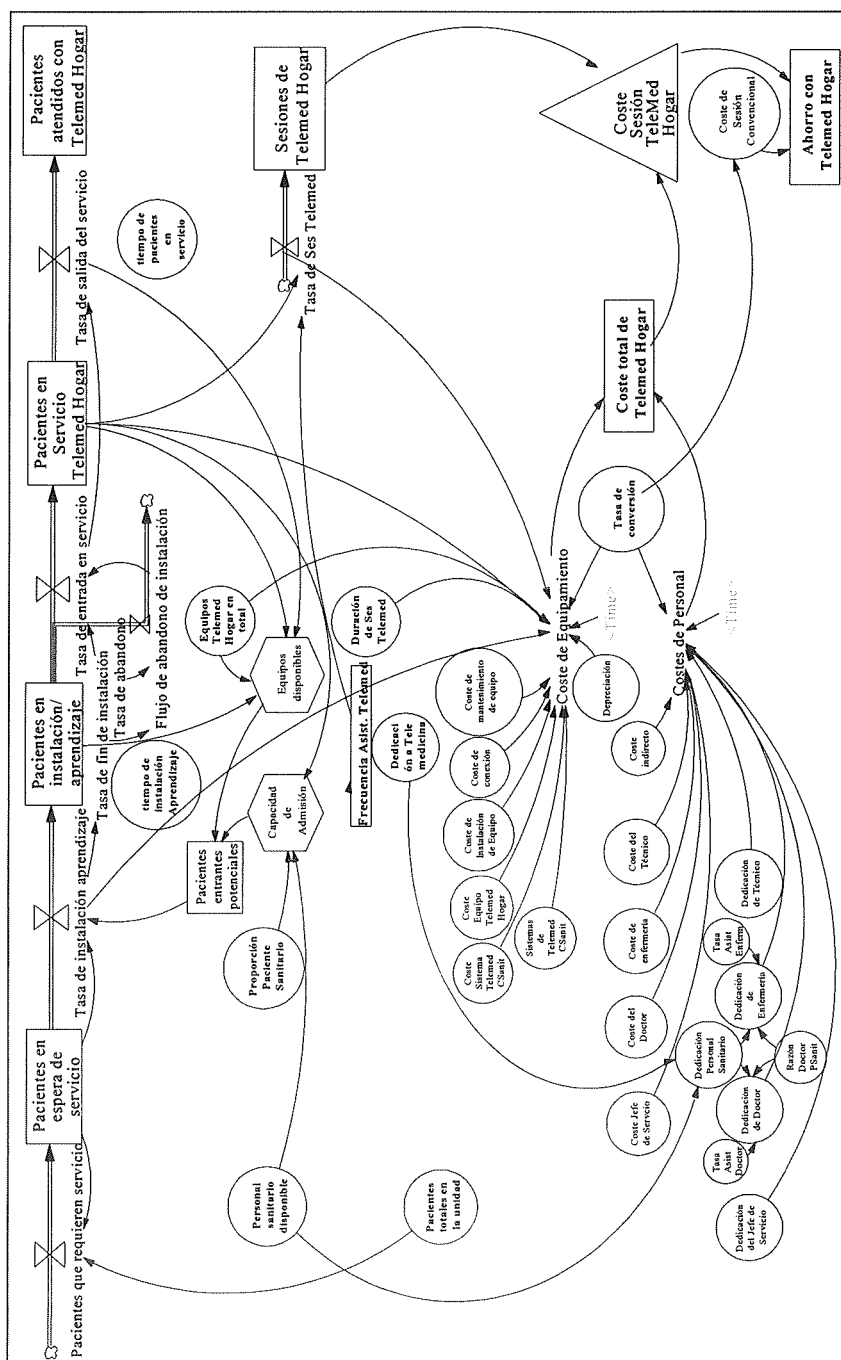


Figura 5.44 Diagrama de Forrester de Coste-efectividad para la provisión del servicio de telemedicina en el hogar

El cálculo y estudio de costes del modelo de provisión se basa en las ecuaciones de la Tabla 5.47. El coste unitario por sesión de telemedicina en el hogar –CST- depende de la variable de calidad, frecuencia asistencial con telemedicina –FAT-, que condiciona la tasa de sesiones atendidas por paciente –TST-. *Esta relación entre las ecuaciones permite estudiar el tiempo de uso del servicio y el número de sesiones de telemedicina necesarias para alcanzar el punto de equilibrio de coste-efectividad de provisión del servicio comparado con el método tradicional.* El ahorro derivado del uso del servicio –ACT- es la diferencia de coste entre ambos modelos asistenciales. El desglose de cálculos del modelo es análogo al método seguido por otros servicios de telemedicina existentes [DOO00], [DAN00]. El coste de equipamiento –CEQ- es la suma del total de equipos de telemedicina existentes en el centro sanitario y en el hogar –SCS y EQT-, multiplicados por su coste unitario y el período de depreciación, más los costes de instalación –CIH-, conexión –CCS- y mantenimiento –CMH-.

Tabla 5.47 Ecuaciones de coste-efectividad del servicio de telemedicina en el hogar

$$CST = \begin{cases} \frac{CTT}{STH} & \text{si } STH > 0 \\ 0 & \text{si } STH = 0 \end{cases}$$

$$STH = \int_0^t TST(t)dt \quad TST(t) = PST(t) \times FAT$$

$$ATH(t) = CST(t) - CSC(t)$$

$$CTT(t) = CEQ(t) + CPP(t)$$

$$CEQ(t) = ((CCS \times SCS + CEH \times EQT) \times \frac{t}{DET} + CIH \times TIA(t) + CMH \times PST(t) + CCS \times TST(t) \times DST) \times TCM$$

$$CPP(t) = (CJS \times DJS + CDM \times DDM + CDE \times DDE + CDT \times DDT) \times \frac{1}{100} \times (1 + \frac{CIP}{100}) \times \frac{t}{52} \times TCM$$

$$DDM = DPS \times \frac{RPS}{100} \times TAD \quad DDE = DPS \times (1 - \frac{RPS}{100}) \times TAE$$

$$DPS = PSD \times \frac{DAT}{100}$$

El cálculo del coste de personal –CPP- depende del coste anual de cada colectivo de profesionales y de su dedicación a atender el servicio de telemedicina en el hogar. Los porcentajes de dedicación de doctores y personal de enfermería –DDD y DDE- a la provisión del servicio de telemedicina respecto al total de su horario laboral varían con las tasas asistenciales de ambos colectivos –TAD y TAE- y la dedicación designada al personal sanitario para telemedicina –DPS- multiplicada por el porcentaje de doctores o personal de enfermería involucrados en la provisión del servicio.

En la Figura 5.45 se detalla el diagrama de Forrester con todos los parámetros de provisión del servicio de telemedicina en el hogar: calidad, accesibilidad y coste.

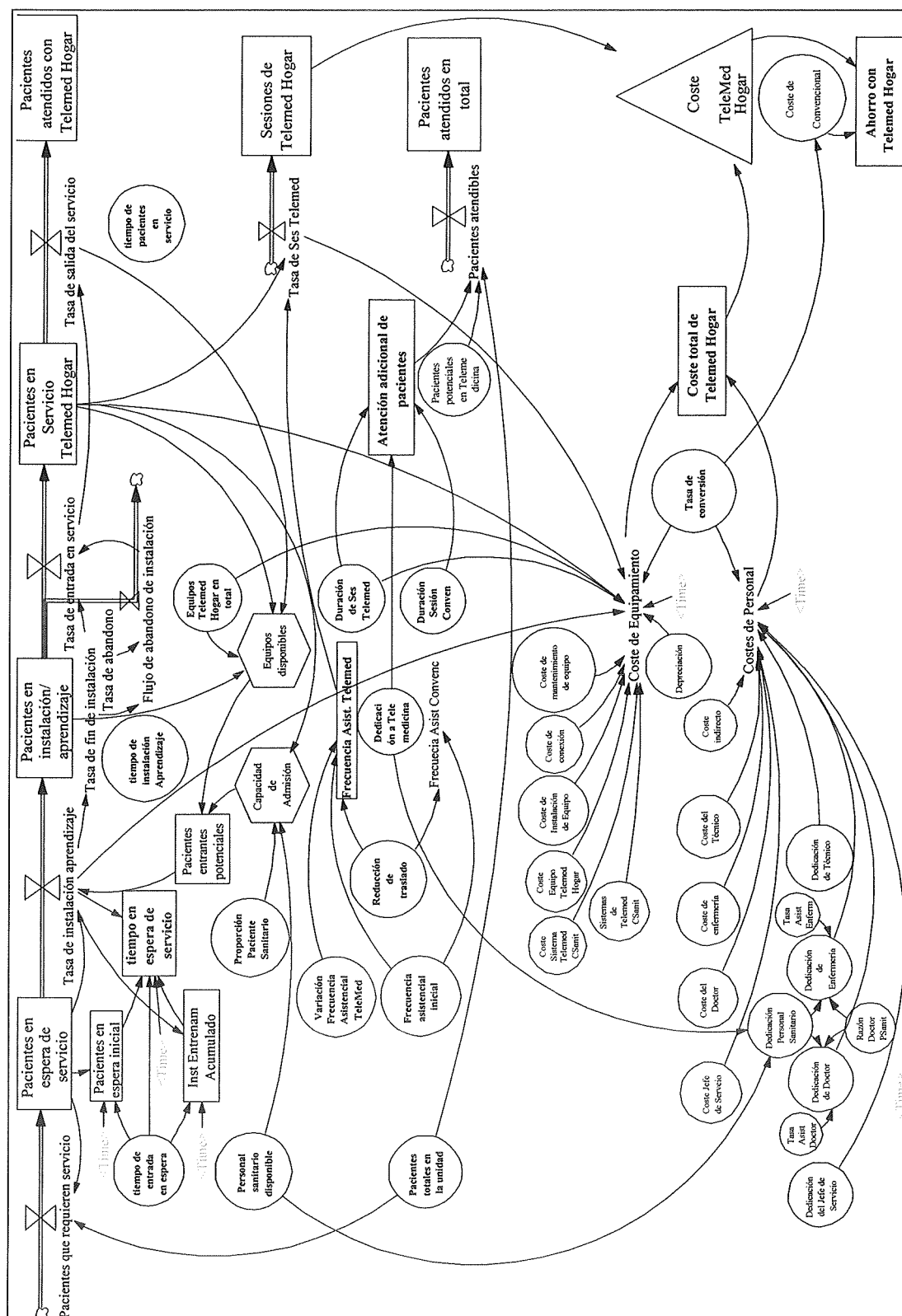


Figura 5.45 Diagrama de Forrester completo del modelo de provisión del servicio de telemedicina en el hogar: proceso, calidad, accesibilidad y coste.

C) Validación del modelo de provisión de telemedicina en el hogar

La fase de validación del modelo de provisión del servicio de telemedicina en el hogar tiene por objeto comprobar, por medio de simulaciones, la consistencia en la evolución de las distintas variables de calidad, accesibilidad y coste ligadas al proceso asistencial y organizativo. El análisis de sensibilidad permite estudiar la dependencia e interrelación cuantitativa de los parámetros sociosanitarios de interés para el servicio de telemedicina en relación con las variaciones derivadas de su evolución en el tiempo. El estudio del modelo se ha realizado atendiendo a criterios y necesidades asistenciales diferentes según se muestra más adelante. Es importante destacar que la finalidad primordial de esta fase del análisis de sensibilidad no es tanto la obtención y validación de resultados numéricos como la comprobación de la validez del modelo, es decir, su comportamiento estructurado y coherente con los conceptos establecidos.

Antes de estudiar la sensibilidad del modelo a los parámetros de calidad, accesibilidad y coste se ha realizado una batería de simulaciones para analizar la influencia de las variables comunes al modelo en el proceso organizativo / asistencial de provisión del servicio. El estudio se ha realizado analizando la evolución de las variables de estado –o de nivel- correspondientes con la formulación del modelo de proceso hecha en el apartado A) Conceptualización: Modelo asistencial de telemedicina en el hogar, es decir,

1. Prescripción del servicio de telemedicina
2. Asignación de equipamiento y personal sanitario
3. Instalación del equipo y aprendizaje del sistema
4. Provisión efectiva del servicio
5. Finalización del programa de telemedicina

El estudio se ha iniciado simulando iterativamente la respuesta de las siete variables de proceso relacionadas ante variaciones de las ocho variables de entrada más características del proceso asistencial según se muestra en la Tabla 5.48

Tabla 5.48 Variables de entrada y proceso para el estudio de sensibilidad del modelo

PARÁMETROS DE ENTRADA	INDICADORES DEL PROCESO
PPT: Pacientes prescritos en Telemedicina	PES: Pacientes en Espera de Servicio
PTU: Pacientes totales en la unidad	NED: Número de Equipos Disponibles
EQT: Equipos en total	TIA: Tasa de pacientes entrantes en Instalación y Aprendizaje
PSD: Personal Sanitario Disponible	TES: Tasa de Entrada de nuevos pacientes en el Servicio
PPS: Proporción paciente / personal sanitario	PST: Pacientes utilizando efectivamente Servicio de Telemedicina
tIA: Tiempo de instalación y aprendizaje	TSS: Tasa de Salida de pacientes del Servicio
TAI: Tasa abandono instalación/ aprendizaje	PAT: Número de Pacientes Atendidos en el programa de Telemedicina
tPS: Tiempo Permanencia paciente en Servicio	

Los valores numéricos empleados corresponden a una unidad asistencial genérica si bien se han empleado datos acordes con experiencias previas de provisión de servicios de telemedicina. En la Tabla 5.49 se detallan los valores empleados en las primeras cinco series de variables de entrada del proceso asistencial.

Tabla 5.49 Series de entrada para el estudio de sensibilidad del modelo asistencial

PARÁMETROS DE ENTRADA	Serie 1	Serie 2	Serie 3	Serie 4	Serie 5
PPT: Pacientes prescritos en Telemedicina	5	5	10	10	10
PTU: Pacientes totales en la unidad	40	40	40	40	40
PSD: Personal Sanitario Disponible	2	3	3	3	3
PPS: Proporción paciente / personal sanitario	30	30	30	30	30
EQT: Equipos en total	20	30	30	40	50
tIA: Tiempo de instalación y aprendizaje	2	2	2	2	2
TAI: Tasa abandono instalación/ aprendizaje	10	10	10	10	10
tPS: Tiempo Permanencia paciente en Servicio	4	4	4	4	4

Entre las Series 1 y 2, se aumentó de dos a tres el personal sanitario disponible además de los equipos existentes para telemedicina en el hogar (de 20 a 30). El personal sanitario no limita la admisión de nuevos pacientes ya que la capacidad asistencial ($2 \times 30 = 60$ pacientes en Serie 1 y $3 \times 30 = 90$ pacientes en Serie 2) es superior a los pacientes totales en la unidad (40). Sin embargo según muestra la Figura 5.46 la sensibilidad del modelo a la variación del número de equipos es elevada reduciéndose del mismo modo (10) los pacientes en espera de servicio entre la Serie 1 y la Serie 2

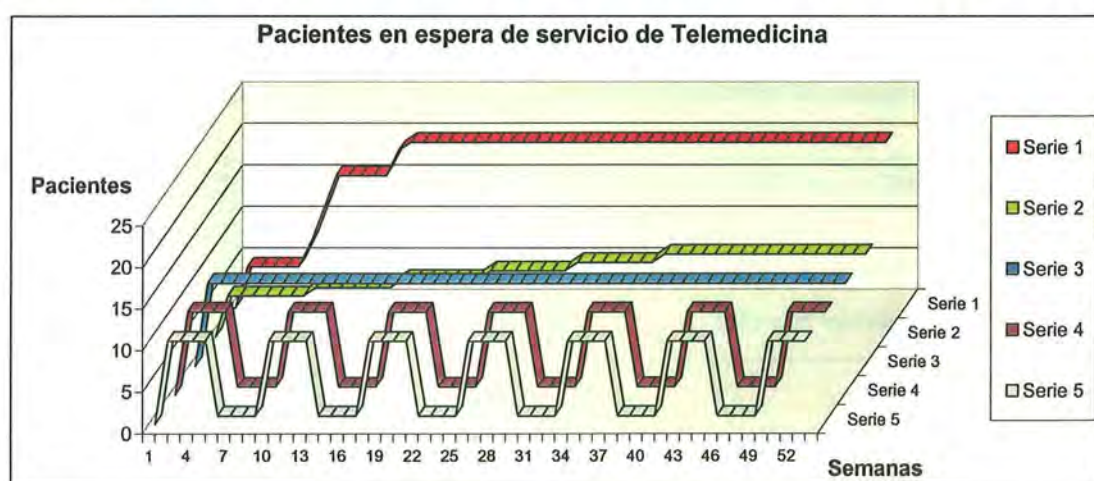


Figura 5.46 Pacientes en espera de servicio de telemedicina: Sensibilidad del proceso

Entre las Series 2 y 3, se ha estudiado la influencia de duplicar el número de pacientes prescritos semanalmente al servicio. Puede verse cómo un mayor número de pacientes prescritos condiciona una mayor lista de espera desde las primeras semanas si bien, su valor máximo alcanzado –10 pacientes– no es superior al caso anterior por lo que esta relación de prescripción rentabiliza más el uso de los equipos.

Con el fin de reducir el número de pacientes en espera, se estudió en la Serie 4 el impacto de incrementar hasta 40 el número de equipos de telemedicina haciéndolo equivalente a los pacientes totales en la unidad. La Figura 5.46 muestra como resultado un valor oscilante entre 0 y 10 pacientes en espera. Esto significa que el número de equipos es suficiente para satisfacer la demanda del servicio de telemedicina ya que después del período natural que transcurre hasta ser asignados al servicio -1 semana- ningún paciente permanece en espera puesto que todos están siendo atendidos. Cuando finaliza el período de provisión, el ciclo se repite de manera análoga. En la Serie 5 se aumentó hasta 50 los equipos existentes lo que resulta del todo ineficiente ya que los pacientes en espera no varían mientras que los equipos de telemedicina en el hogar están infrautilizados.

La sensibilidad del modelo respecto a la *variación del número de equipos disponibles* se muestra comparativamente en la Figura 5.47 según los datos de entrada de las cinco series descritas con anterioridad. En las primeras semanas el número de equipos decae a medida que se incorporan nuevos pacientes al servicio si bien se observa que la pendiente es menor en las Series 1 y 2 ya que el número de pacientes prescritos por semana es inferior. Entre la Serie 2 y la 3, hay un escalón debido al aumento del total de equipos de telemedicina existentes. Si se compara con la Serie 4 se produce un desfase en la variación cíclica de equipos disponibles ya que el número total en la Serie 3 no cubre las necesidades asistenciales.

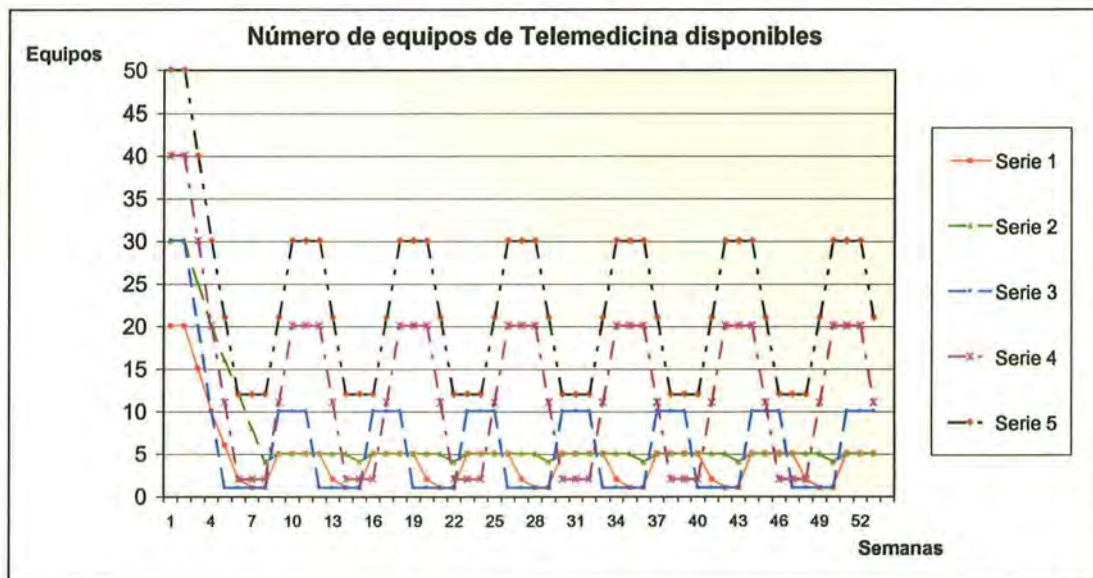


Figura 5.47 Número de equipos disponibles: Sensibilidad del proceso de provisión

En las Series 4 y 5 puede comprobarse que el hecho de que el total de equipos existentes sea igual o mayor a los pacientes en la unidad influye en que los equipos disponibles varíen del mismo modo en el tiempo con la única diferencia de los 10 equipos de más de la Serie 5. El valor óptimo de equipos disponibles es el mínimo que determina una ocupación máxima del sistema de provisión, es decir, un rendimiento elevado de los equipos sin limitar la entrada potencial de usuarios en el programa de telemedicina. La comparativa entre la Figura 5.46 y la Figura 5.47 hace decantarse por la Serie 3 ya que los pacientes en espera no aumentan y el número de equipos disponibles es el más bajo -rendimiento óptimo de provisión del servicio-.

La Figura 5.48 detalla la sensibilidad e *interrelación* de la variable de proceso *Tasa de pacientes entrantes en Instalación y Aprendizaje* con el indicador de la *Tasa de Entrada de nuevos pacientes en el Servicio*. En la gráfica se observa que, para una tasa igual de pacientes prescritos por semana, hay más pacientes en instalación y aprendizaje en la Serie 2 que en la 1 por la mayor disponibilidad de equipos. La Serie 2 muestra un desfase de 5 pacientes frente a las Series 3,4 y 5 equivalente a la diferencia en la tasa de pacientes prescritos. No hay variaciones entre estas tres últimas series ya que todos los pacientes entran en la fase de instalación al no estar limitados por el número de equipos o el personal disponible. La tasa de entrada de pacientes en el servicio de telemedicina sólo difiere de la tasa de instalación/aprendizaje en el desfase equivalente al tiempo de instalación -2 semanas- y en la reducción del 10% de pacientes igual a la tasa de pacientes que abandonan la fase de instalación/aprendizaje. El equilibrio entre las variables de entrada de la Serie 2 es el más idóneo para alcanzar el valor más estable de entrada de pacientes en el servicio.

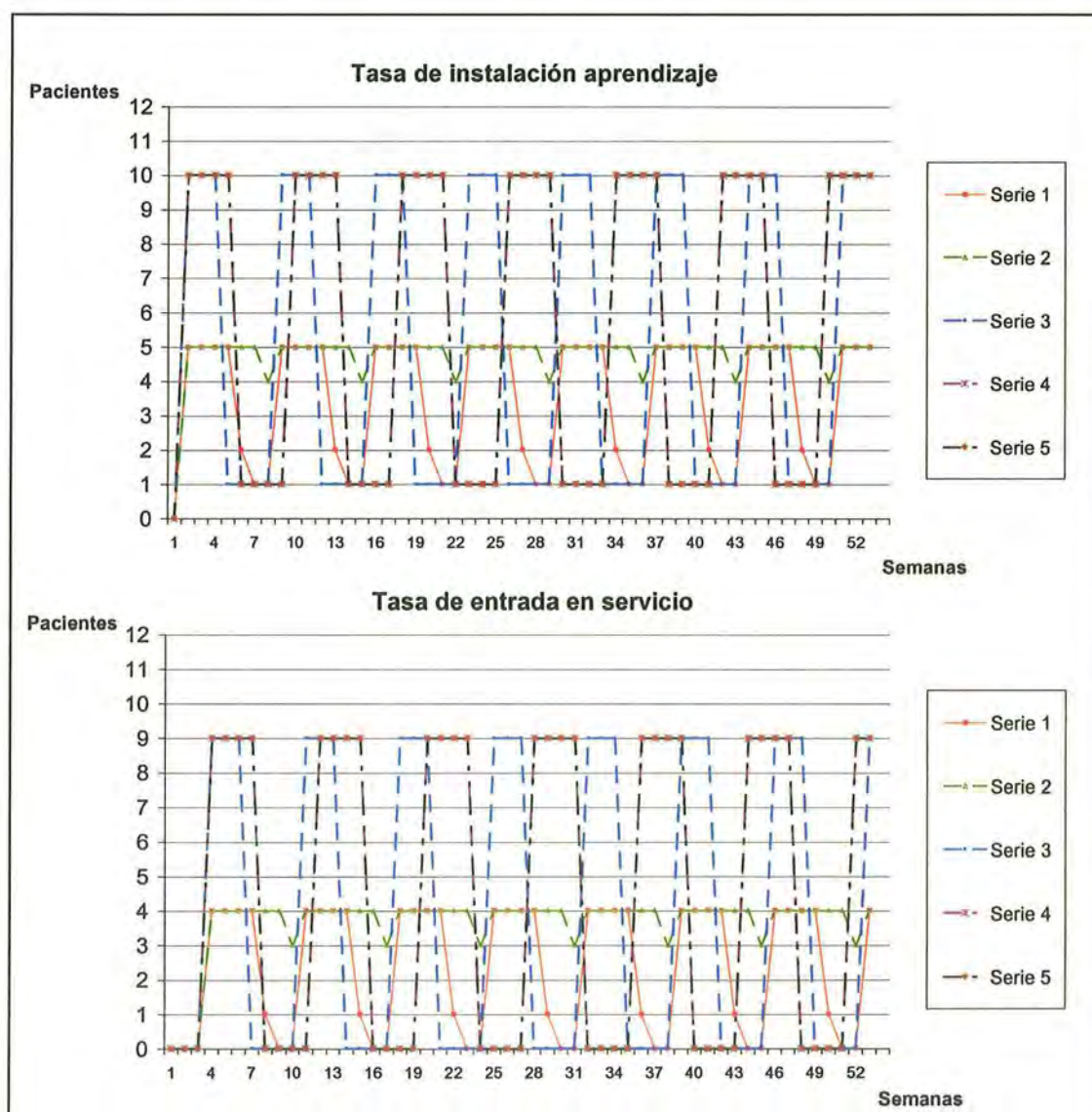


Figura 5.48 Tasa de instalación y entrada: Sensibilidad del modelo de servicio

Las variaciones de provisión de servicio respecto a los *Pacientes utilizando efectivamente el Servicio de Telemedicina* están representadas en la Figura 5.49. En todos los casos, los pacientes totales en la unidad son 40 pero en las Series 1 y 2 nunca se atienden más de 15 debido a la limitación de los equipos. Las Series 4 y 5 optimizan la provisión efectiva de servicio no alcanzando el total existente en la unidad debido al porcentaje de abandono definido en el ejemplo, es decir, 10% = 4 pacientes.

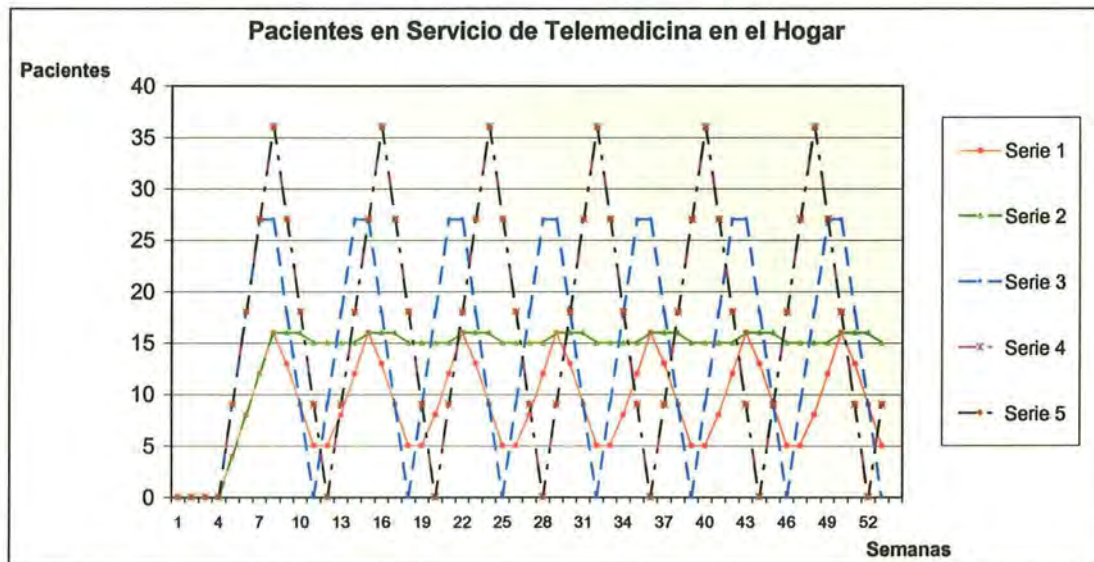


Figura 5.49 Pacientes utilizando el servicio de telemedicina: Sensibilidad del modelo

La tasa de salida de pacientes del servicio para las Series 1 a 5 se muestra en la Figura 5.50 usando la escala de la figura anterior. Esta variable depende de la tasa de entrada de pacientes en servicio por lo que su variación es análoga añadiendo el desfase asociado al período de provisión del servicio de telemedicina para cada paciente. Puede comprobarse que los tramos temporales de la Figura 5.49 donde disminuye el número de pacientes que usan efectivamente el servicio de telemedicina en el hogar coinciden con los períodos de mayor salida de pacientes del servicio mostrados en la Figura 5.50.

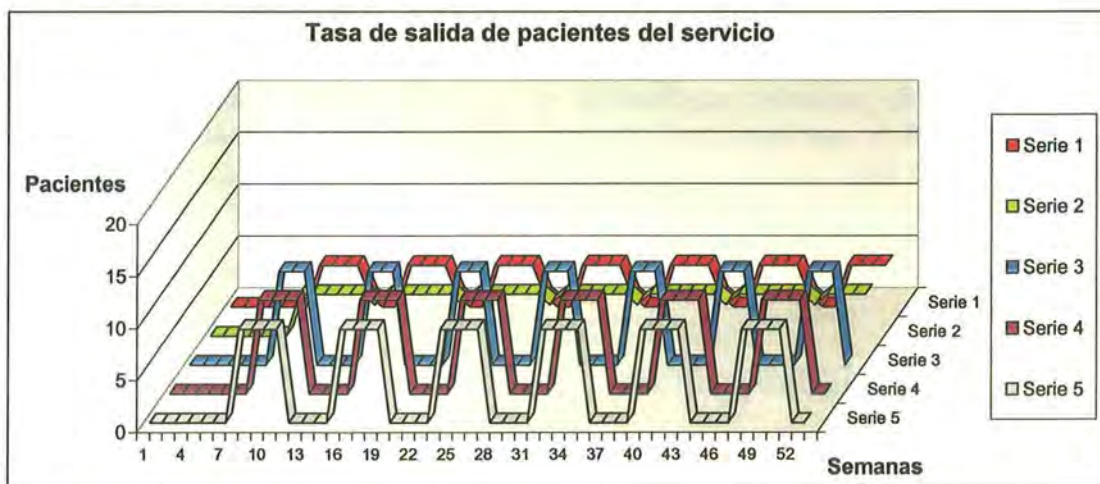


Figura 5.50 Tasa de salida de pacientes: Sensibilidad del proceso asistencial

Por último, se ha estudiado la influencia de las cinco series de datos de entrada en la variación del número total de *pacientes atendidos en el programa telemedicina* en el hogar según se resume en la Figura 5.51. Puede observarse que el número de pacientes atendidos es creciente según aumentan los equipos disponibles entre la Serie 1 y la Serie 2 así como los pacientes prescritos entre la Serie 2 y la 3. En las Series 4 y 5 también creció el volumen de pacientes atendidos debido a la mayor disponibilidad de equipos pero de nuevo no se observa diferencia entre ellas puesto que el mayor número de equipos en la Serie 5 ya no influye en tratar más pacientes por estar siendo atendidos la totalidad de población de la unidad asistencial. En todos los casos, el número de pacientes que han sido atendidos y dados de alta en el servicio de telemedicina es nulo hasta la semana siete ya que el proceso de provisión del servicio condiciona la temporalidad de las distintas fases en que puede encontrarse el paciente. Según los datos de entrada de la Tabla 5.49, al menos transcurre 1 semana desde que el paciente es prescrito en el servicio, 2 semanas más mientras está en fase de instalación / aprendizaje y después 4 semanas en período de provisión efectiva del servicio. Esto suma las 7 semanas mínimas hasta que pueden contabilizarse pacientes que completan el programa de telemedicina en su casa.

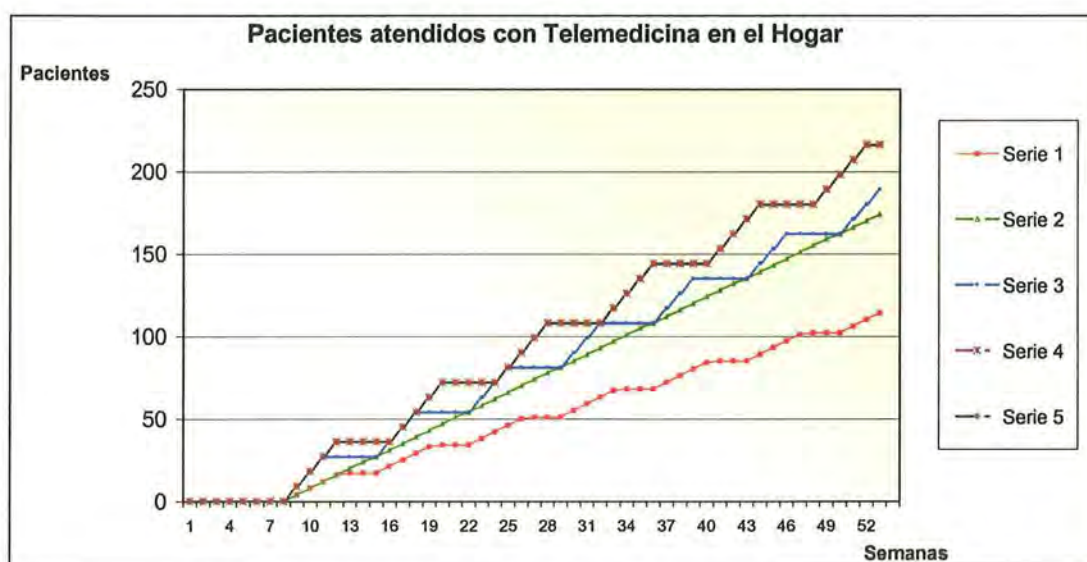


Figura 5.51 Pacientes atendidos con de telemedicina: Sensibilidad del proceso

El total de pacientes que finalizan el programa de telemedicina por año oscila entre 114 y 216, lo que significa (Tabla 5.50) que para un total de 40 pacientes en la unidad, pueden casi cubrirse entre 3 y 6 ciclos completos con telemedicina. La gran diferencia entre las Series 1 y 2 justifica notablemente el aumento de equipos totales.

Tabla 5.50 Sensibilidad y ciclos de provisión del servicio de telemedicina

	Pacientes atendidos		Ciclos semestrales	Ciclos anuales
	Primer Semestre	Primer año		
Serie 1	51	114	1,28	2,85
Serie 2	74	174	1,85	4,35
Serie 3	81	189	2,03	4,73
Serie 4	99	216	2,48	5,40
Serie 5	99	216	2,48	5,40

El personal sanitario disponible, el total de equipos de telemedicina en el hogar y los tiempos de instalación y uso del servicio condicionan el número de pacientes en espera y la población que usa efectivamente el servicio de telemedicina o completa de modo satisfactorio el programa. El personal disponible no depende de los pacientes en instalación sino sólo de aquellos que están usando el servicio. Por lo tanto, el estudio del proceso asistencial se ha centrado en analizar la sensibilidad del modelo ante variaciones del número de equipos y de los tiempos críticos de cada fase del proceso.

En la Figura 5.52, se detalla el análisis de sensibilidad del modelo de atención de pacientes ante la variación del número de equipos totales de telemedicina en el hogar. Se han realizado cien simulaciones simultáneas variando unidimensionalmente el número de equipos entre 0 y 100 para una población total de 40 pacientes. Como puede comprobarse, a partir de 39 equipos no aumentan los pacientes atendidos ya que todos están usando el servicio de telemedicina y ninguno permanece en espera.

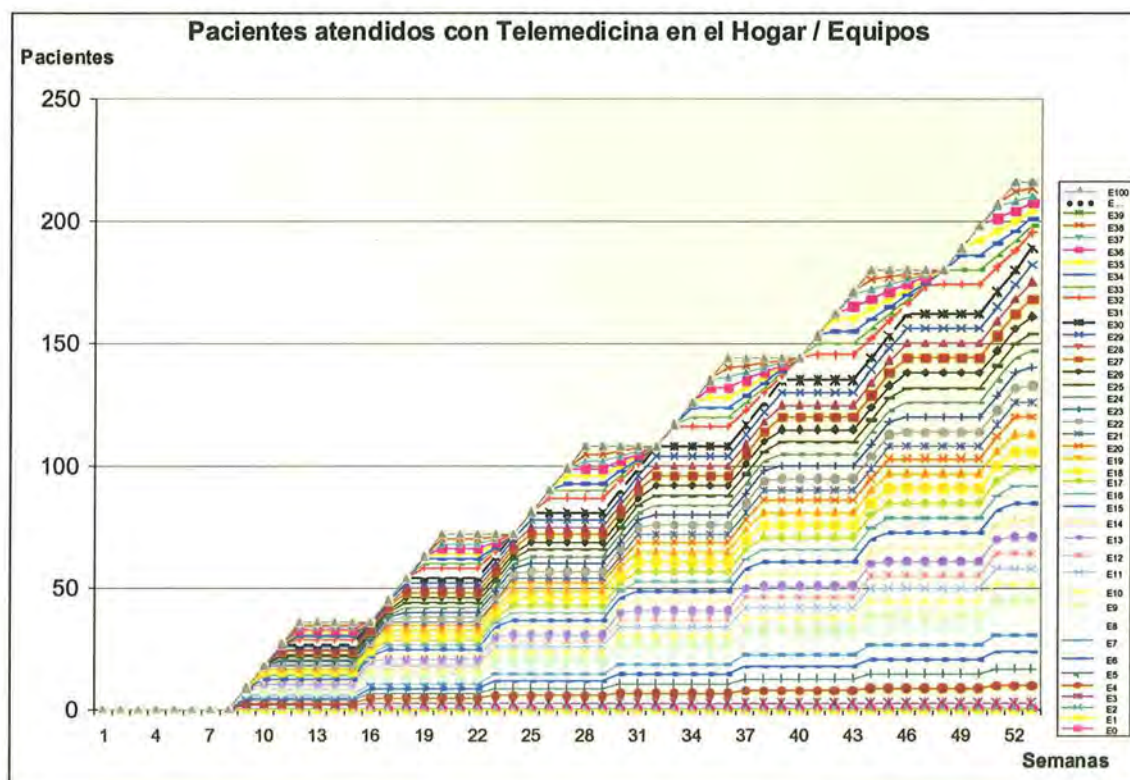


Figura 5.52 Pacientes atendidos / equipos de telemedicina: Sensibilidad comparativa

También es interesante destacar en la Tabla 5.51 el aumento no lineal de los pacientes atendidos a partir de un cierto número de equipos –30– debido a la limitación de los tiempos de espera así como de instalación y aprendizaje del sistema.

Tabla 5.51 Relación pacientes atendidos al año / Número total de equipos

E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E25
0	0	1	3	10	17	24	31	38	45	52	58	64	71	78	85	92	99	106	113	120	126	133	140	147	154
E26	E27	E28	E29	E30	E31	E32	E33	E34	E35	E36	E37	E38	E39	E40	E41	E42	E43	E44	E45	E46	E47	E48	E49	E50	
161	168	175	182	189	192	195	198	201	204	207	210	213	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216

Finalmente, se ha completado el análisis de sensibilidad del modelo en relación con el proceso asistencial y organizativo variando los tiempos de instalación y de permanencia en el servicio de telemedicina según detallan las series de datos de la Tabla 5.52. Las Series 4 y 5 conservan los mismos valores del análisis anterior para poder establecer la comparación con las variaciones realizadas en las Series 6 y 7.

Tabla 5.52 Series de entrada para el estudio de sensibilidad del modelo asistencial

PARÁMETROS DE ENTRADA	Serie 4	Serie 5	Serie 6	Serie 7
PPT: Pacientes prescritos en Telemedicina	10	10	5	5
PTU: Pacientes totales en la unidad	40	40	40	40
PSD: Personal Sanitario Disponible	3	3	2	3
PPS: Proporción paciente / personal sanitario	30	30	30	30
EQT: Equipos en total	40	50	40	40
tIA: Tiempo de instalación y aprendizaje	2	2	2	4
TAI: Tasa abandono instalación/ aprendizaje	10	10	10	10
tPS: Tiempo Permanencia paciente en Servicio	4	4	8	8

En primer lugar, según muestra la Figura 5.53, se presenta la influencia de cambios en los tiempos los tiempos de instalación y permanencia en el servicio de telemedicina sobre el volumen de pacientes en espera de entrar en el programa. Es interesante observar entre las Series 4 y 6 el desfase introducido por el aumento de cuatro semanas en el tiempo de permanencia en servicio de telemedicina lo que supone un menor número de pacientes en espera pero también un menor número de pacientes atendidos. El incremento entre las Series 6 y 7 de dos semanas en el tiempo de instalación y aprendizaje del sistema implica un desfase adicional por cada ciclo de provisión de servicio además de una pequeña disminución –escalón– de los pacientes en espera. Este escalón es debido a que el número de equipos disponibles es mayor al haber menos pacientes en servicio lo que permite una mayor tasa de instalación y aprendizaje de los sistemas en el domicilio.

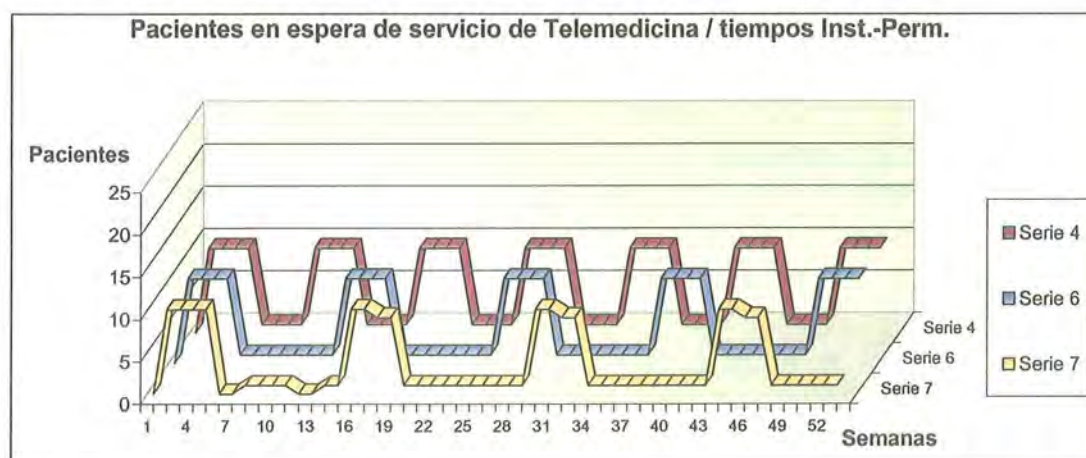


Figura 5.53 Variación de Pacientes en espera con los tiempos de Inst. y Permanencia

En la Figura 5.54 se presenta comparativamente la influencia de variar la duración de las fases de instalación/ aprendizaje y la permanencia en servicio de las Series 6 y 7 sobre el volumen de pacientes existentes en cada fase. Se observa cómo entre las Series 4 y 6 el volumen de pacientes en fase de instalación y aprendizaje reproduce un desfase análogo al que ocurre con los pacientes en espera de servicio. Asimismo, el volumen de pacientes utilizando realmente el servicio de telemedicina en cada momento es superior ya que el período de provisión es más largo.

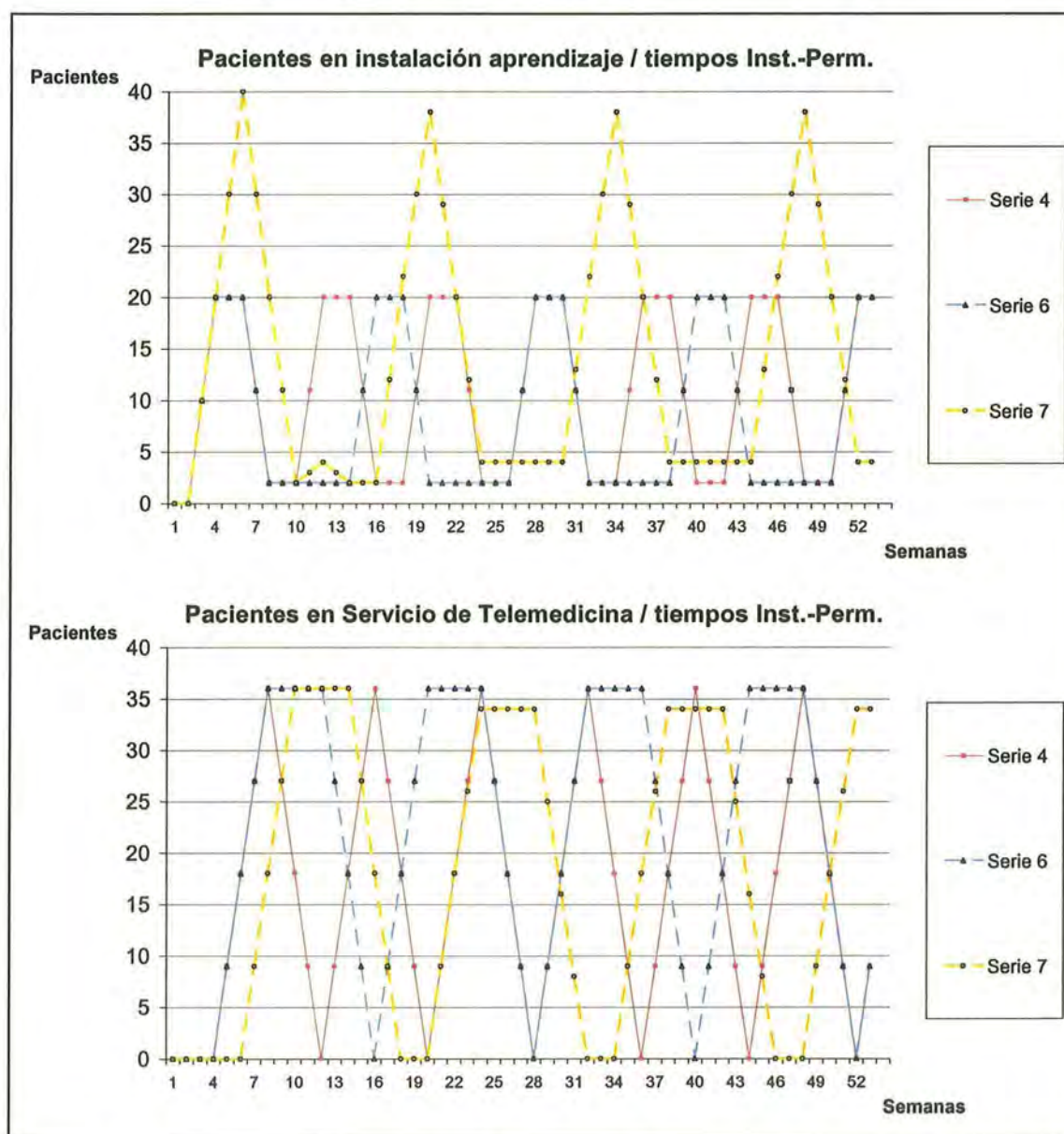


Figura 5.54 Relación entre Pacientes y Tiempos de Instalación / provisión de Servicio

Entre las Series 6 y 7 hay un salto cuantitativo muy importante en el número de pacientes en fase de instalación y aprendizaje motivado por el mayor tiempo de instalación. Este factor influye disminuyendo el volumen de pacientes que están utilizando el servicio ya que una parte importante de los pacientes prescritos se encuentran en la fase de aprendizaje. Además para la Serie 7 pueden observarse períodos en los que incluso el volumen de pacientes en servicio llega a ser nulo.

El conjunto de simulaciones sucesivas realizadas para el estudio de sensibilidad del modelo respecto al proceso asistencial se ha completado con el estudio del total de pacientes atendidos para las variaciones en los períodos de instalación y utilización del servicio ya definidos en la Tabla 5.52. De modo natural, la relación de pacientes atendidos, según puede verse en la Figura 5.55, disminuye progresivamente al aumentar los tiempos de instalación y provisión. En la Serie 4, el número de paciente atendidos alcanza anualmente alcanza los 216 mientras que en la Serie 6, una tiempo de provisión efectiva del servicio de telemedicina equivalente al doble de la Serie 4 –de 4 a 8 semanas- supone reducir a 144 pacientes, es decir, un 33% el total de pacientes atendidos por año. El aumento del período de instalación entre las Series 6 y 7 supone un desfase temporal análogo en el número de pacientes atendidos lo que supone un infrutilización del equipo y personal disponible.

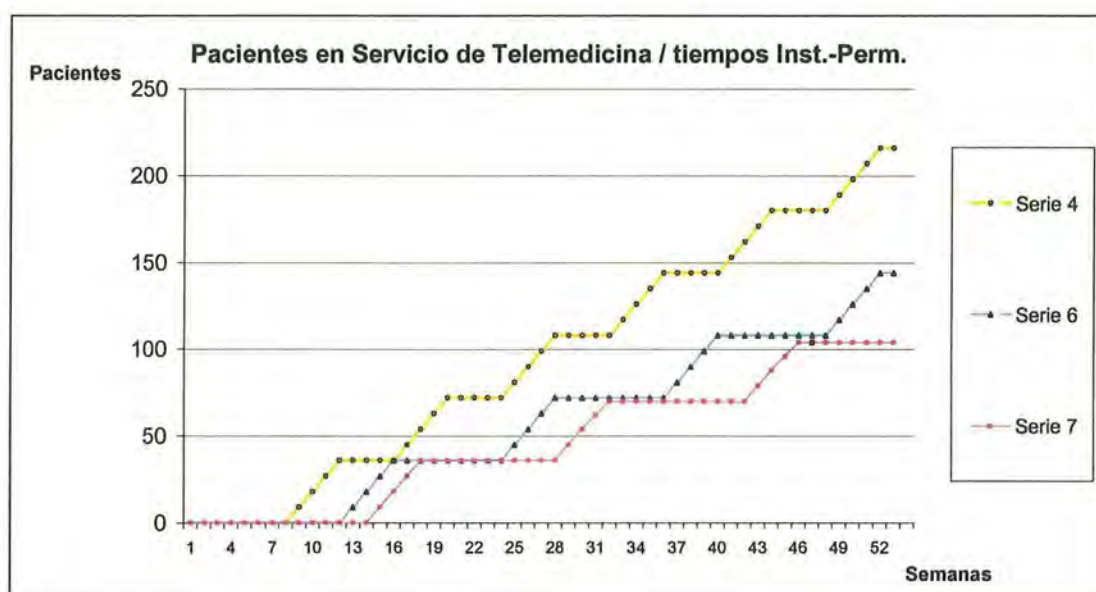


Figura 5.55 Relación entre Pacientes y Tiempos de Instalación / provisión de Servicio

En la Tabla 5.53 se ha detallado la influencia semestral y anual de variar los tiempos de instalación y provisión en el total de pacientes atendidos en el programa de telemedicina. Entre las Series 4, 5 y 6 se produce una reducción progresiva del 33% el número de pacientes atendidos semanalmente según se duplicó el tiempo de provisión de servicio o el tiempo de instalación y aprendizaje del sistema. Los resultados obtenidos entre las Series 4 y 6 plantean la elección de ciclos asistenciales más breves –4 semanas- pero con mayor número al año –5,40- o bien períodos de provisión más extensos –8 semanas- lo que supone un menor número de ciclos de provisión de servicio al año –3,60-. La elección depende claramente de las necesidades asistenciales de cada unidad clínica en particular.

Tabla 5.53 Ciclos de provisión del servicio de telemedicina / tiempos

	Pacientes atendidos		Ciclos semestrales	Ciclos anuales
	Primer Semestre	Primer año		
Serie 4	99	216	2,48	5,40
Serie 6	63	144	1,58	3,60
Serie 7	36	104	0,90	2,60

► C.1) **Validación del modelo de calidad asistencial**

La validación y estudio de sensibilidad del modelo de telemedicina en el hogar respecto a la calidad del proceso asistencial se ha realizado analizando el impacto de variaciones iterativas de las variables de entrada significativas en los parámetros de calidad críticos de la fase de conceptualización (Tabla 5.54). Se usan como variables de entrada los indicadores de calidad que determinarse al planificar la provisión del servicio como la frecuencia semanal inicial de sesiones –visitas, consultas, monitorización, formación-, la variación y reducción de traslado esperada con el uso del servicio de telemedicina y la medición del tiempo de espera del paciente a partir de un momento dado. El modelo permite estimar la frecuencia asistencial resultante con y sin el servicio de telemedicina en el hogar, el tiempo máximo de los pacientes en espera de servicio y la influencia final en el número de sesiones atendidas.

Tabla 5.54 Sensibilidad del modelo de calidad: Variables de entrada y salida

PARAMETROS DE ENTRADA	INDICADORES DE CALIDAD
FAI: Frecuencia asistencial inicial	FAT: Frecuencia asistencial con telemedicina
VFA: Variación frec. asistenc. con telemedicina	FAC: Frecuencia asistencial convencional
RTP: Reducción de traslado	t_{ES} : Tiempo de los pacientes en espera de servicio
t_0 : Tiempo de entrada en lista de espera	

El estudio de sensibilidad se ha realizado analizando un conjunto de valores numéricos coherentes con las Series de datos ya utilizadas en el análisis de sensibilidad del modelo del proceso asistencial. Asimismo, los datos de entrada recogidos en la Tabla 5.55 están basados en valores reales de unidades asistenciales de centros sanitarios especializados y de atención primaria recogidos en la Memoria 1999 del INSALUD -la última publicada hasta la fecha-, en el Mapa Sanitario de la Comunidad de Madrid de 1998 y en la Memoria 99 del Hospital Severo Ochoa de Leganés, Madrid. En las Series 1 y 2 se han incluido los datos de frecuentación en atención primaria para medicina general y enfermería en territorio INSALUD del año 1999; en la Serie 3, se usó la media de frecuentación en atención primaria de la Comunidad de Madrid en 1998 y en las Series 4 y 5 la frecuencia de consultas por paciente para dos especialidades distintas del Hospital Severo Ochoa de Leganés.

Tabla 5.55 Series de entrada para el estudio de calidad del proceso asistencial

PARAMETROS DE ENTRADA	Serie 1	Serie 2	Serie 3	Serie 4	Serie 5
FAI: Frecuencia asistencial inicial (semanal)	0,13	0,07	0,13	0,5	1
(anual)	6,85	4,00	6,76	26	52
VFA: Variación frec. Asistenc. con Telemedicina	130	140	120	150	300
RTP: Reducción de traslado	10	20	30	40	66
t_0 : Tiempo de entrada en lista de espera	12	12	24	24	36

Los valores de entrada de las Series 1 a 3 pueden no justificar la eficiencia de uso de un sistema de telemedicina en el hogar para la población total ya que, según muestra la Tabla 5.56, la frecuencia asistencial resultante con telemedicina es baja ya que los colectivos analizados inicialmente no precisan atención sanitaria con elevada frecuencia. El análisis de eficiencia de uso de los recursos tecnológicos es contrastado más adelante en el estudio de coste-efectividad comparando el coste unitario por sesión en función de la frecuencia asistencial y el número de pacientes atendidos.

Tabla 5.56 Parámetros de calidad resultantes del modelo asistencial

VARIABLES DE CALIDAD		Serie 1	Serie 2	Serie 3	Serie 4	Serie 5
FAT: Frecuencia Asistencial con Telemedicina	Semanal	0,18	0,11	0,19	0,95	3,66
	Anual	9,46	5,82	10,14	49,4	190,32
FAC: Frecuencia Asistencial Convencional	Semanal	0,12	0,06	0,09	0,30	0,34
	Anual	6,08	2,91	4,73	15,6	17,68
FAG: Frecuencia Asistencial Global	Semanal	0,30	0,17	0,29	1,25	4
	Anual	15,55	8,74	14,87	65	208

La Figura 5.56 compara gráficamente la frecuencia asistencial inicial –FAI- de las Series 1 a 5 con la frecuencia asistencial con telemedicina y atención convencional resultante del incremento de atención asociado a distintos valores de reducción de traslado. El aumento del 150% en frecuencia asistencial y la reducción del traslado del 40% en la Serie 4 eleva enormemente la frecuencia asistencial con telemedicina reduciendo además la frecuencia asistencial convencional.

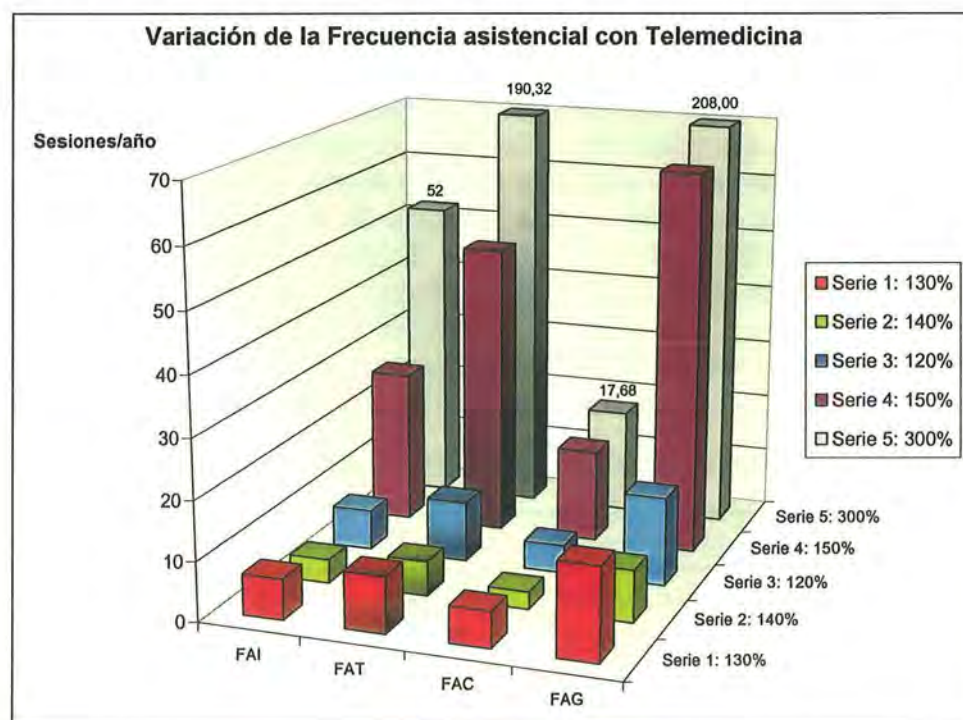


Figura 5.56 Variación de la frecuencia asistencial usando un servicio de telemedicina

La influencia de la calidad asistencial del proceso en el coste-efectividad de cada sesión de telemedicina en el hogar se estudia más adelante dividiendo el coste total de provisión del servicio por el total de sesiones realizadas. Este último parámetro está condicionado por el número de pacientes que están usando efectivamente el servicio de telemedicina -variable de proceso representada gráficamente en la Figura 5.49- y la frecuencia asistencial con telemedicina. Se ha detallado en la Figura 5.57 el producto total –pacientes x frecuencia asistencial- donde puede verse cómo para las Series 4 y 5 donde la frecuencia asistencial es elevada, *la tasa de sesiones con telemedicina en el hogar* resultante aumenta significativamente con ciertas variaciones condicionadas por el ciclo de provisión del servicio que determina el número de pacientes beneficiándose en cada instante de la atención prescrita. Para estas dos últimas series, la implantación del servicio de telemedicina en el hogar estaría probablemente justificada tanto por una mayor calidad asistencial como por un mejor balance coste-efectividad de la atención sanitaria. La mayor frecuencia asistencial de la Serie 5 explica el valor más alto de la tasa de sesiones realizadas semanalmente.

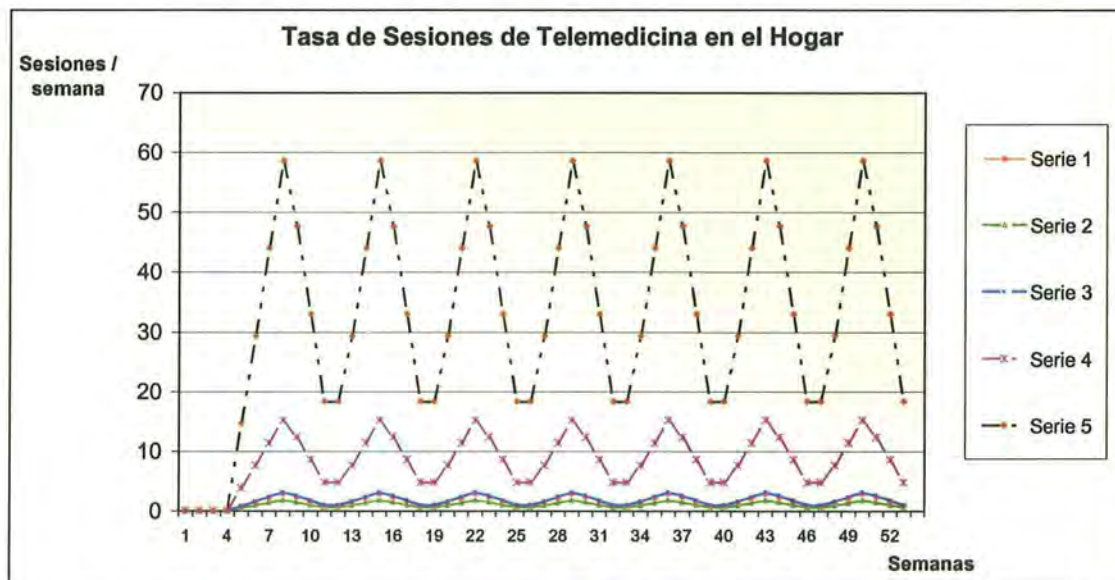


Figura 5.57 Tasa de sesiones de telemedicina en el hogar y frecuencia asistencial

El número de pacientes en espera de provisión del servicio de telemedicina es un indicador que ya se analizó en la parte de sensibilidad del modelo al proceso asistencial. Sin embargo, el *tiempo máximo de espera* para cada uno de éstos pacientes es un parámetro incluido entre los indicadores de calidad asistencial que puede monitorizarse por cada semana que transcurre a partir de que un paciente es prescrito para beneficiarse del programa de telemedicina.

En la Tabla 5.55, se definieron distintos instantes de monitorización del tiempo de espera para las distintas series definidas inicialmente. El tiempo de espera para las Series 1 y 2 será lógicamente mucho mayor y creciente en función de la semana en que el paciente sea incluido en el programa de telemedicina debido a que los recursos disponibles no satisfacen la demanda asistencial según puede verse en la Figura 5.46. El modelo dinámico definido permite conocer con exactitud cuánto tiempo esperará un paciente hasta iniciar la fase de instalación y aprendizaje del sistema de telemedicina a partir del momento de prescripción del servicio.

El tiempo de espera en la Serie 1 (Figura 5.58) alcanza 5 semanas desde la semana 12 reduciéndose a 1 semana en la Serie 2 al aumentar los recursos. En las Series 3, 4 y 5 los tiempos de espera son nulos porque los pacientes entran en fase de instalación de inmediato porque los recursos no limitan la entrada en el servicio.

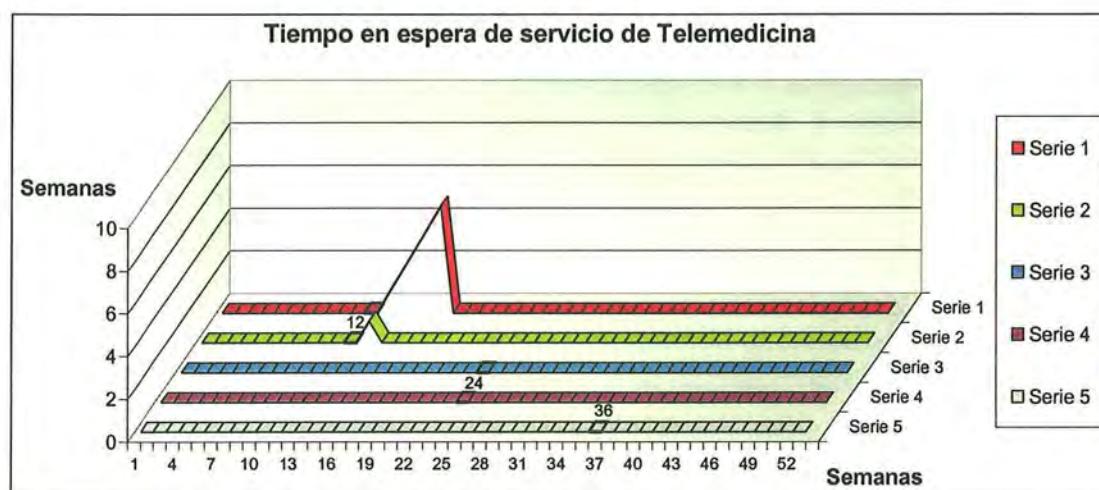


Figura 5.58 Tiempo en espera de paciente para el servicio de telemedicina en el hogar

Se han realizado 52 simulaciones simultáneas según muestra la Figura 5.59 para estudiar el tiempo máximo de espera en la Serie1. Es interesante observar que los pacientes hasta la semana 12 sólo esperan 3 semanas incrementándose a 5 desde la 13 a la 16 y manteniéndose constante en 6 semanas hasta la semana 52.

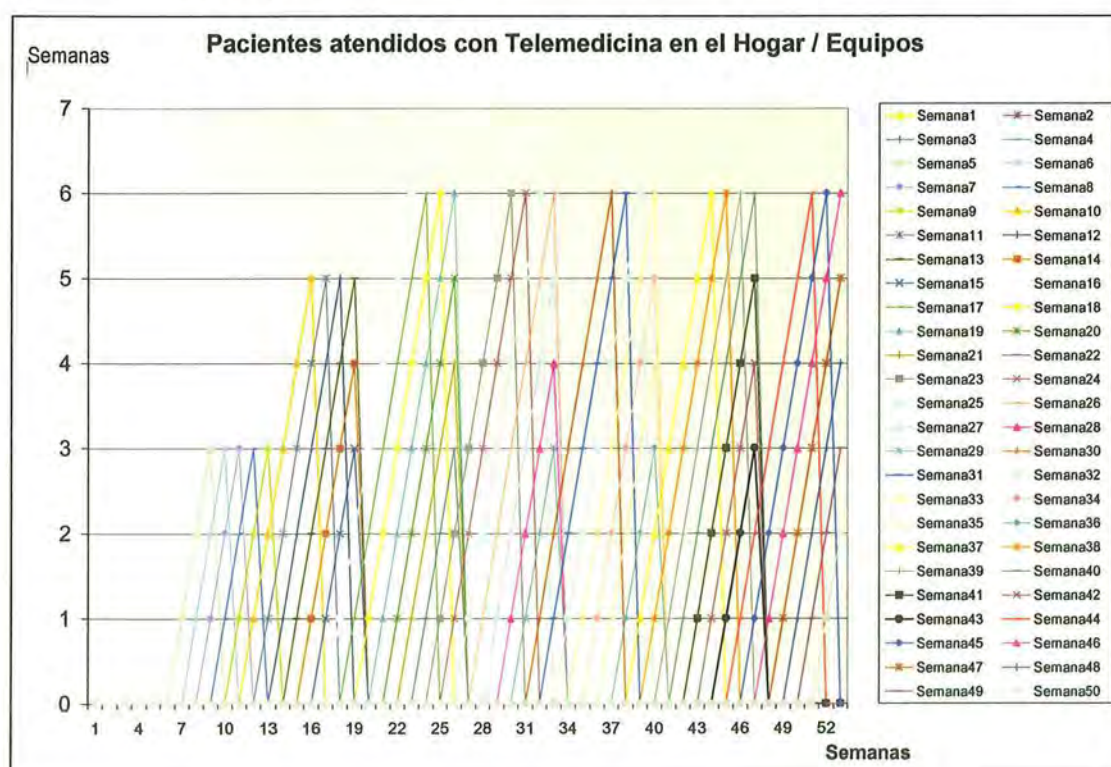




Figura 5.59 Tiempo en espera de paciente: Sensibilidad comparativa Serie1

► C.2) **Validación del modelo de accesibilidad a la atención sanitaria**

La accesibilidad del paciente a la atención sanitaria es un beneficio inherente a la provisión del servicio de telemedicina en el hogar que puede estudiarse analizando la sensibilidad del modelo asistencial y organizativo ante la variación de parámetros como la dedicación del profesional a proveer el servicio, la duración de cada sesión o el impacto final en el volumen adicional de pacientes atendidos –AAP-. De modo análogo al estudio de sensibilidad de los indicadores de calidad, se resumen en la Tabla 5.57 los parámetros de entrada e indicadores involucrados en la validación del modelo de accesibilidad al servicio sanitario. La relación cuantitativa entre las variables de accesibilidad expresadas de modo analítico en la Tabla 5.46 permite estudiar la influencia dinámica de los distintos parámetros en el proceso asistencial.

Tabla 5.57 Sensibilidad del modelo de accesibilidad: Variables de entrada y salida

PARAMETROS DE ENTRADA		INDICADORES DE ACCESIBILIDAD
PTU: Pacientes Totales en la Unidad		PEP: Pacientes Entrantes Potenciales
DAT: Dedicación A Telemedicina		AAP: Atención Adicional de Pacientes
DST: Duración Sesión de Telemedicina		PTA: Pacientes Teóricos Atendibles
PPP: Pacientes potenciales en el programa de telemedicina		PAT: Pacientes Atendidos en total
DSC: Duración Sesión Convencional		

Los datos numéricos de accesibilidad ligados a la Series de datos empleadas anteriormente se detallan en la Tabla 5.58. Las Series 1 y 2 están basadas en los datos de duración de una sesión convencional programada en el centro de salud recogidos en la Memoria 1999 del INSALUD mientras que en la Serie 3 se ha utilizado el tiempo medio empleado en una visita domiciliaria según el Mapa Sanitario de la Comunidad de Madrid de 1998. En las Series 4 y 5 se incorporaron datos asistenciales de las Unidades del Dolor y de Nefrología del Hospital Severo Ochoa de Leganés, Madrid. La duración y dedicación para las sesiones de telemedicina se han extrapolado basándose en experiencias reales con el fin de analizar su influencia en el total de pacientes adicionales que pueden recibir los cuidados sanitarios.

Tabla 5.58 Series de entrada para el estudio de accesibilidad del proceso asistencial

PARAMETROS DE ENTRADA	Serie 1	Serie 2	Serie 3	Serie 4	Serie 5
PTU: Pacientes Totales en la Unidad	40	40	40	40	40
DAT: Dedicación A Telemedicina	30	50	50	50	30
DST: Duración Sesión de Telemedicina	5	5	5	5	12
PPP: Pacientes potenciales en telemedicina	30	30	50	70	70
DSC: Duración Sesión Convencional	6,8	6,8	30	10	15

La variación resultante en la *atención adicional de pacientes –AAP–* usando el servicio de telemedicina se representa en la Figura 5.60. Entre las Series 1 y 2 no se observa diferencia alguna ya que el aumento de dedicación del profesional al servicio de telemedicina no varía el número de pacientes atendidos si la relación entre la duración de la atención con y sin telemedicina –DST y DSC– se mantiene constante. En la Serie 3 se observa que una diferencia elevada entre DST y DSC (5:30) conlleva un aumento sustancial de AAP como es el caso de comparar la visita a domicilio tradicional con la televisita. En la Serie 4, se redujo un 33% la duración de la sesión convencional con respecto a la Serie 3 lo que implica una disminución del 57% en la atención adicional suministrada. En la Serie 5, la disminución es aún mayor y similar a la Serie 1 ya que la relación entre DST y DSC es pequeña.

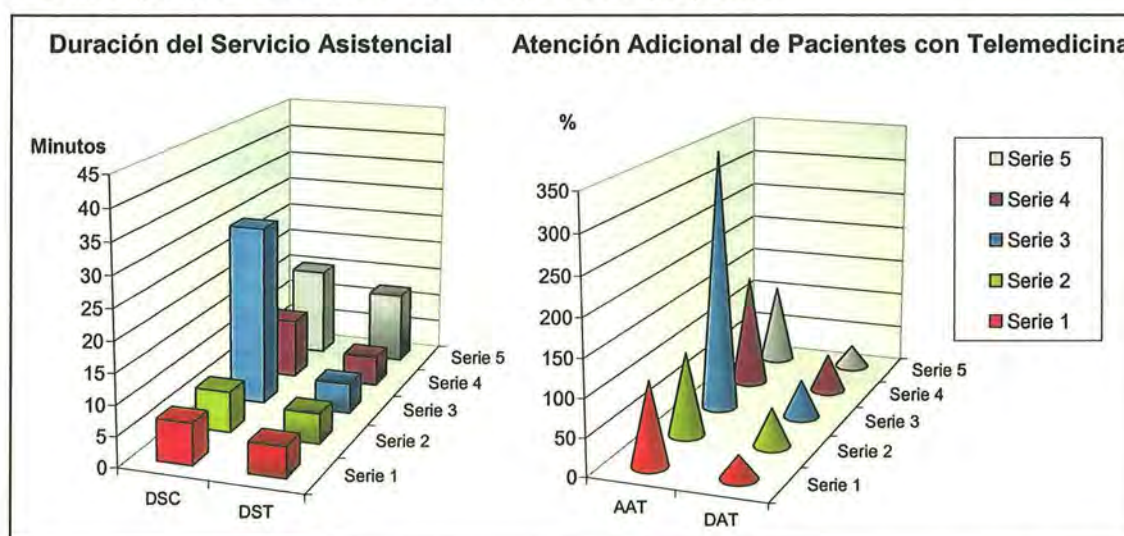


Figura 5.60 Atención adicional de pacientes con Telemedicina y duración del servicio

La dependencia del volumen de pacientes que pueden teóricamente atenderse con Telemedicina respecto al porcentaje que se benefician de la atención adicional dada por el servicio se recoge en la Figura 5.61. Según se observa, la relación entre las Series 1 y 5 es parecida al caso anterior añadiendo el factor multiplicativo derivado de la tasa de Pacientes potenciales en telemedicina –PPP–.

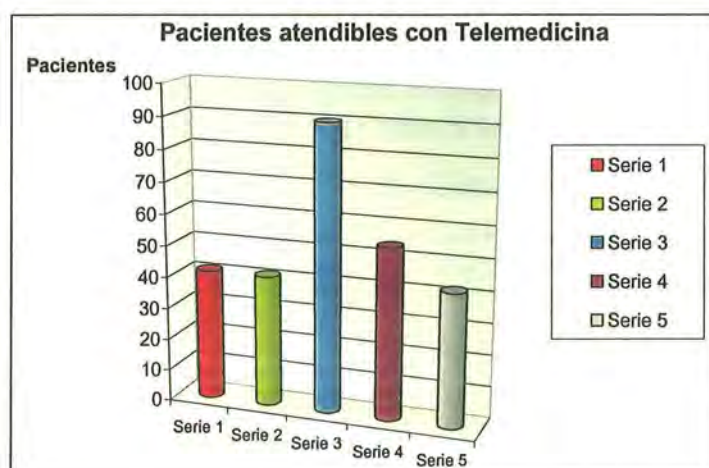


Figura 5.61 Pacientes teóricamente atendibles con Telemedicina

Finalmente la Figura 5.62 representa el número de pacientes atendidos en total derivado de la accesibilidad añadida por la existencia del servicio de telemedicina en el hogar. El volumen de pacientes atendidos en cada Serie es directamente proporcional a la tasa semanal de pacientes teóricamente atendibles mostrada en la figura anterior. De nuevo la Serie 3 implica un valor muy superior a los otros casos ya que la relación entre DSC y DST junto con la dedicación del personal sanitario a telemedicina es la más elevada. Entre las Series 2 y 4, puede destacarse el volumen superior de pacientes atendidos condicionado fundamentalmente por la mayor tasa de atención debido a un porcentaje mayor de pacientes prescritos en el servicio.

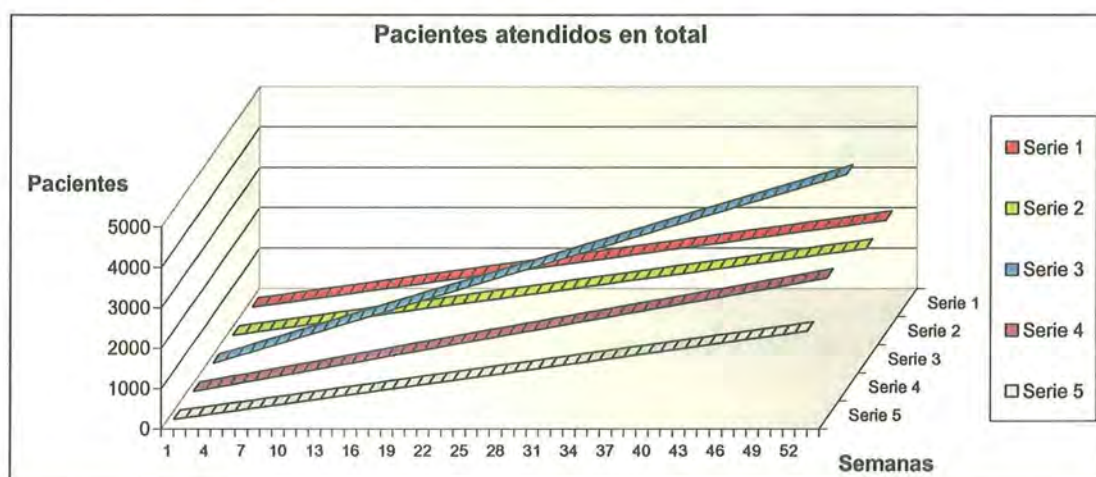


Figura 5.62 Pacientes Atendidos en total

El estudio de sensibilidad para la accesibilidad del modelo en función de la dedicación del personal sanitario a Telemedicina –DAT– se muestra en la Figura 5.63. Se usaron datos de la Serie 4 para estudiar el impacto de variar la dedicación –DAT– escalonadamente entre 0 y 100 con un incremento del 5% para cada simulación.

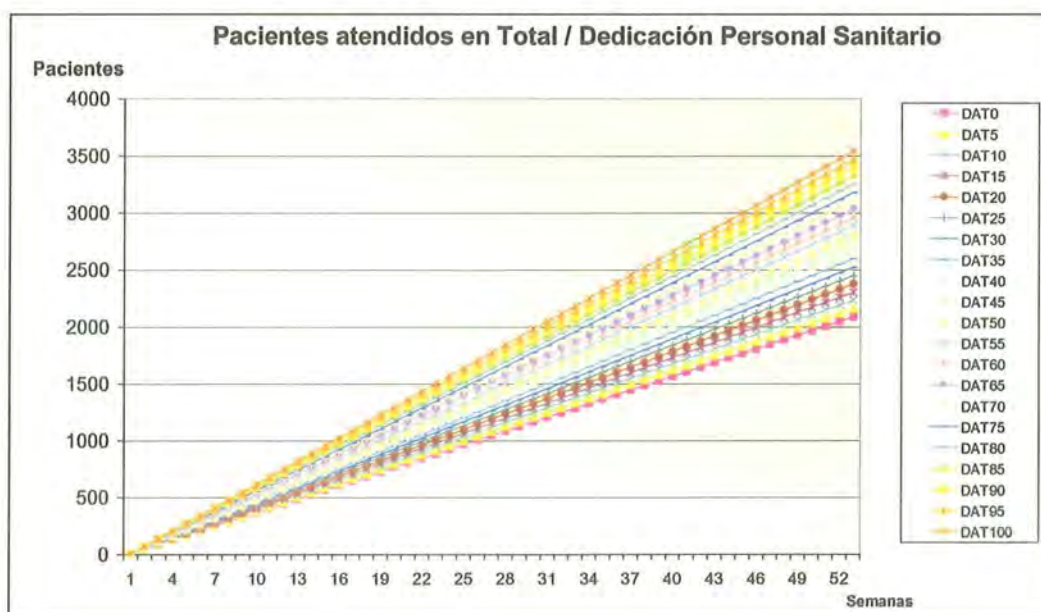




Figura 5.63 Sensibilidad: Pacientes Atendidos en total / Dedicación

► C.3) Validación del modelo de coste-efectividad

El estudio de la respuesta del modelo asistencial ante variaciones de los indicadores de coste-efectividad está muy relacionado con el análisis de la dimensión asistencial del proceso y con las variables de calidad y accesibilidad. En la Tabla 5.59 se han recogido esquemáticamente los parámetros de entrada junto con los indicadores de coste-efectividad utilizados en el análisis y validación del modelo.

Tabla 5.59 Sensibilidad del modelo de coste-efectividad: Variables de entrada y salida

PARAMETROS DE ENTRADA		INDICADORES DE COSTE
CSC: Coste de Sesión Convencional		STH: Sesiones de telemedicina en el hogar
CCS: Coste del Sistema de Telemedicina en el Centro Sanitario		CEQ: Coste de Equipamiento – centro sanitario y hogar-
SCS: Sistemas Telemed. en Centro Sanitario		CPP: Coste de Personal para Provisión del servicio sanitario
CEH: Coste Equipo de Telemed. en el Hogar		CTT: Coste Total de Telemedicina en el hogar
CIH: Coste de Inst. Equipo Telemed. en Hogar		CST: Coste Sesión Telemedicina en el Hogar
CCS: Coste de conexión		ATH: Ahorro por sesión de Telemedicina en el Hogar
CMH: Coste de mantenimiento del equipo de telemedicina en el hogar		
Cxx: Coste de cada colectivo profesional		
Dxx: Dedicación de cada colectivo profesional		

Para facilitar el estudio de sensibilidad, se ha analizado en primer lugar la influencia en el coste total de equipamiento de los datos de proceso, calidad y accesibilidad de la Series de entrada 1 a 5 definidas en la Tabla 5.54, la Tabla 5.55 y la Tabla 5.58 en función de las variables del proceso asistencial y de los parámetros de entrada de coste de equipamiento de la Tabla 5.60.

Tabla 5.60 Estudio de coste-efectividad: Series de entrada de costes de equipamiento

PARAMETROS DE ENTRADA	Serie 1	Serie 2	Serie 3	Serie 4	Serie 5
CCS: Coste Sist. Telemed en Centro Sanitario	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
SCS: Sistemas Telemed. en Centro Sanitario	1	1	2	2	2
CEH: Coste Equipo de Telemed. en el Hogar	200.000	200.000	250.000	250.000	250.000
DET: Depreciación equipos de telemedicina	104	104	104	104	104
CIH: Coste de Inst. Equipo Telemed. en Hogar	10.000	10.000	10.000	5.000	5.000
CCS: Coste de conexión	20	20	20	20	0
CMH: Coste de mantenimiento del equipo de telemedicina en el hogar	750	750	750	1500	2000

El análisis comparativo de los resultados obtenidos para las cinco series de entrada se presenta en la Figura 5.64. La diferencia de tasa de instalación y aprendizaje entre las Series 1 y 2 y la influencia del mayor volumen de pacientes que utilizan el servicio de telemedicina (Ver Figura 5.49) justifica, a pesar de la menor tasa de sesiones provistas en la Serie 2, un coste de equipamiento superior para esta última serie con independencia de haber considerado los mismos parámetros de coste iniciales. En la Serie 3, puede constatar la aparición de un valor inicial de coste superior en la semana cero causado por el aumento del número de sistemas existentes en el centro sanitario para atender la mayor demanda asistencial. Asimismo, el mayor número y frecuencia de pacientes que usan de modo efectivo el servicio de telemedicina implica un incremento dinámico directamente proporcional en los costes de equipamiento. Las variaciones más acentuadas en la tasa de instalación y aprendizaje reflejadas en la Figura 5.48 justifican la ondulación observada en la evolución del coste de equipamiento.

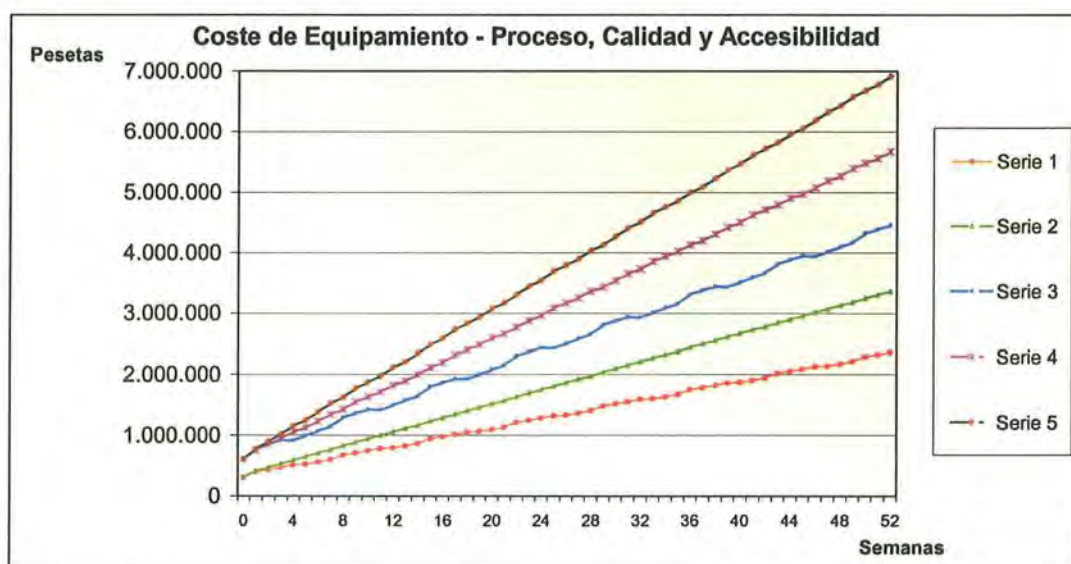


Figura 5.64 Estudio de Sensibilidad Coste Equipamiento / Variables Asistenciales

Entre las Series 4 y 5, se ha mantenido el volumen de pacientes que están utilizando el servicio de telemedicina en el hogar incrementando el número de equipos de 40 a 50 lo cual resulta ineficiente ya que con 40, según se ha mostrado en la Figura 5.52, es suficiente para satisfacer la demanda. Además la Serie 5 tal como se detalla en la Figura 5.57 posee una tasa de sesiones de telemedicina en el hogar y una duración de las mismas muy superior a los valores de la Serie 4. Por este motivo, se ha estudiado la diferencia entre utilizar un modelo de costes de conexión y mantenimiento más adecuado a la nueva situación eligiendo una aproximación con tarifa plana –coste de conexión nulo– aunque resulten unos costes de mantenimiento –cuota mensual– más elevados. El resultado obtenido comparando las Series 4 y 5 muestra que el coste mayor de equipamiento inherente a la Serie 5 no es directamente proporcional a la calidad y accesibilidad añadida al proceso asistencial lo que justifica la elección de un sistema de costes de comunicación como el descrito. La comparación efectiva entre la eficiencia de uso de recursos técnicos entre una serie de entrada u otra puede verse reflejada de modo óptimo analizando el coste real de cada sesión de telemedicina en el hogar.

Los parámetros de entrada de coste de personal se detallan en la Tabla 5.61 según los valores del área IX - INSALUD al que pertenece el Hospital Severo Ochoa de Leganés, Madrid. Se han usado los mismos datos en las series 1 a 5 para analizar la sensibilidad del modelo de coste según los diferentes valores de personal sanitario disponible –PSD- y dedicación al servicio –DPS- ya definidos en el estudio de proceso y accesibilidad recogido en la Tabla 5.52 y en la Tabla 5.58. El estudio ulterior de los resultados numéricos del modelo siempre puede reajustarse según los parámetros de entrada –coste y dedicación de personal- de cada contexto asistencial de aplicación.

Tabla 5.61 Estudio de coste-efectividad: Series de entrada de costes de personal

PARAMETROS DE ENTRADA	Serie 1 a Serie 5
CSC: Coste de Sesión Convencional	15.000
CJS: Coste del Jefe de Servicio	7.5 M
DJS: Dedicación del Jefe de Servicio	7%
TAD: Tasa Asistencial de Doctor	70%
RPS: Razón Doctor Personal Sanitario	50%
CDE: Coste de Enfermería	3.5 M
TAE: Tasa Asistencial de Enfermería	90%
CDT: Coste de Técnico	2.5 M
DDT: Dedicación de Técnico	10%
CIP: Coste indirecto de personal	80%

La Figura 5.65 muestra la dedicación global del personal sanitario al servicio de telemedicina según el personal disponible y la dedicación a telemedicina –DAT- en las Series 1 a 5. Las Series 1 y 2 –atención primaria- comparten el mismo valor y más bajo mientras que en las Series 3 y 4 la dedicación es mayor por el aumento de PSD y DAT. La Serie 5, junta el valor de DAT de las Series 1 y 2 con el PSD de la Serie 4.

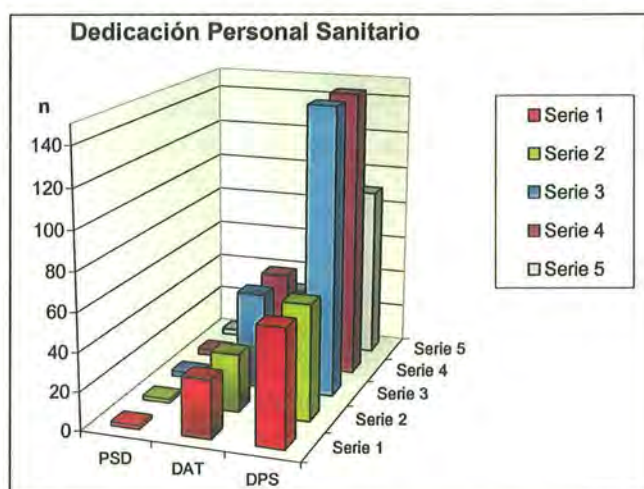


Figura 5.65 Dedicación Personal Sanitario a Telemedicina

Se ha comparado gráficamente en la Figura 5.66 la dedicación resultante de personal médico y de enfermería en las Series 1 a 5. El mismo valor reducido en la dedicación de personal sanitario –DPS- de las Series 1 y 2 condiciona una dedicación de personal médico –DDD- y de enfermería –DDE- más bajo. Consecuentemente el aumento de DPS en las Series 3 y 4 supone los valores más altos –mayor coste- de DDE y DDE. El valor medio se recoge en la Serie 5 de modo análogo a los datos calculados para la dedicación de personal sanitario

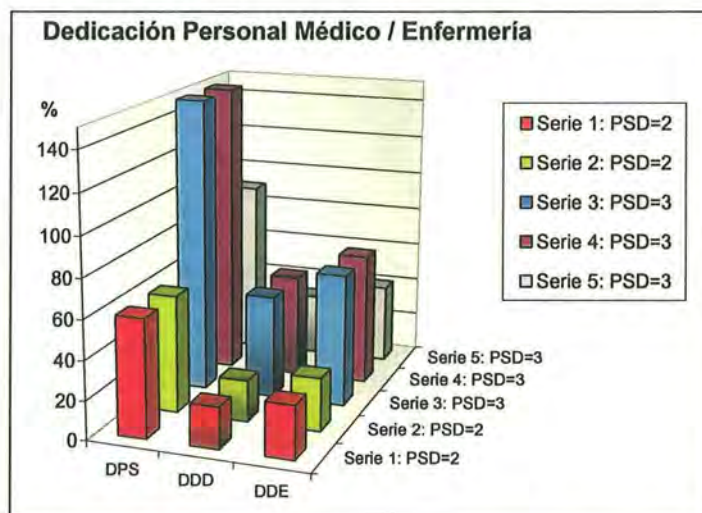


Figura 5.66 Sesiones de telemedicina en el hogar

En consecuencia, los costes imputables al personal sanitario y técnico necesario para la provisión del servicio de telemedicina en el hogar son directamente proporcionales a los valores de dedicación asistencial tal como se ha comparado en la Figura 5.67. El coste de personal más bajo se corresponde con las Series 1 y 2, el valor intermedio con la Serie 5, y el máximo resultante es el de las Series 4 y 5.

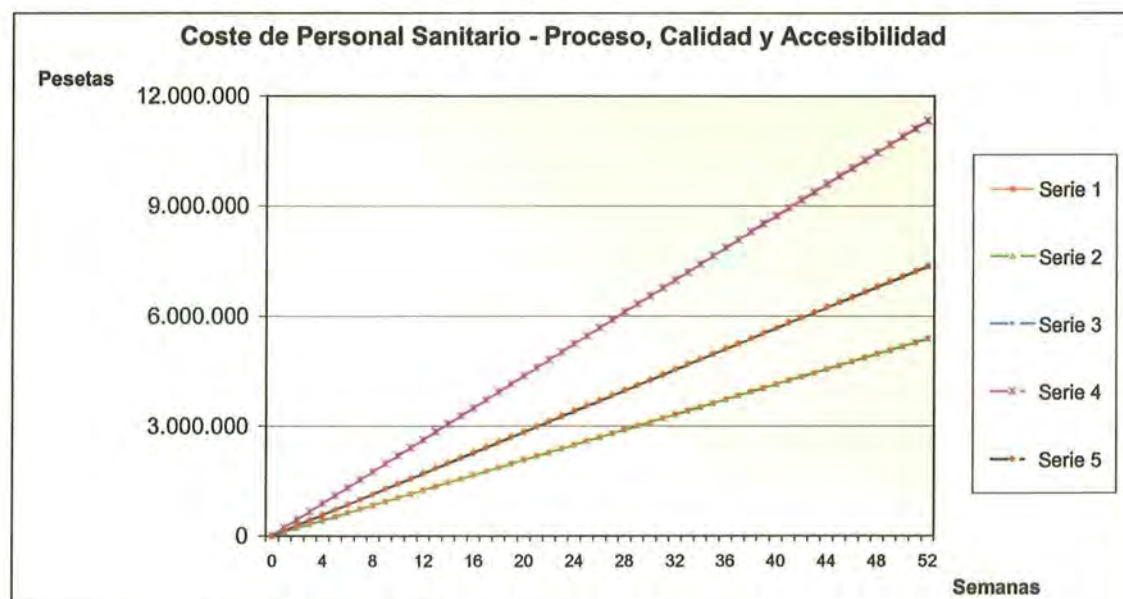


Figura 5.67 Estudio de Sensibilidad Coste Personal / Variables Asistenciales

La evolución del coste dinámico total de cada sesión de telemedicina en el hogar se ha detallado en la Figura 5.68. El coste por sesión es un valor decreciente en el tiempo según aumentan las sesiones provistas y el coste de equipamiento. La baja frecuencia asistencial y número de pacientes de las Series 1, 2 y 3 implican un número de sesiones de telemedicina que no es coste-efectivo comparado con la sesión convencional a pesar de la alta reducción de costes a partir de la semana ocho.

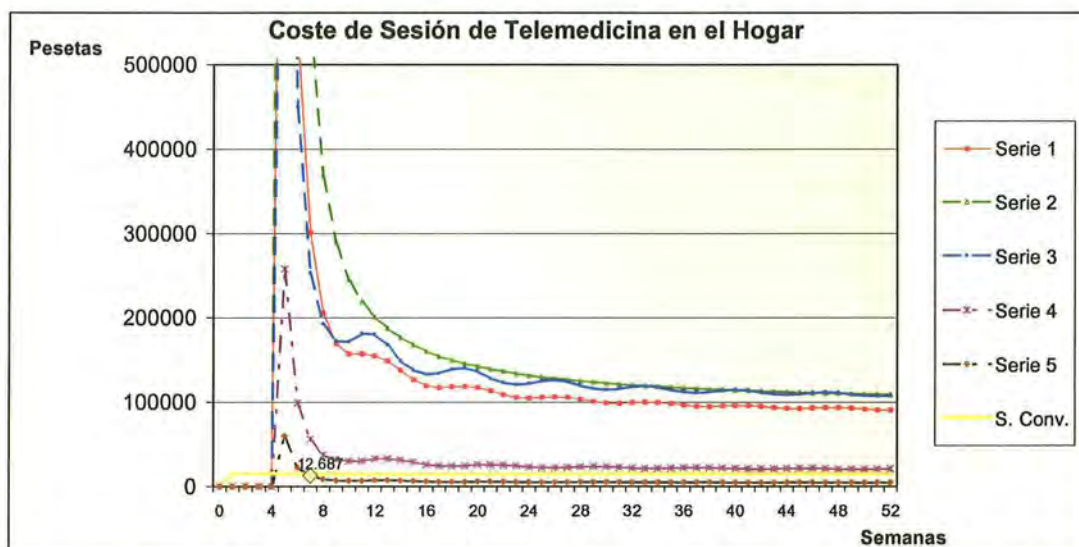


Figura 5.68 Estudio de Sensibilidad Coste Equipamiento / Variables Asistenciales

Sin embargo, en la Serie 4 prácticamente se justifica la coste-efectividad del servicio gracias al mayor número de sesiones de telemedicina según se ve en la Figura 5.69. El caso óptimo de la Serie 5 cumple con el criterio de coste-efectividad desde la semana 7 implicando a partir de las 197 sesiones un coste por sesión de telemedicina de 12.687 Ptas. (76,25 €) inferior a las 15.000 Ptas. (90,15 €) de la sesión convencional. El coste final llega a alcanzar las 4.511 Ptas. al cabo de un año.

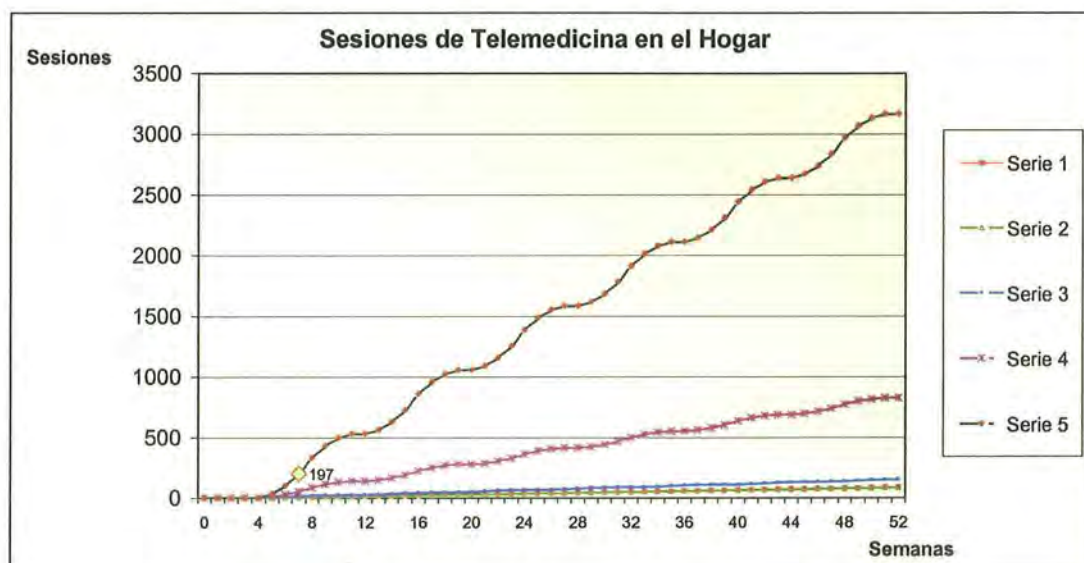


Figura 5.69 Sesiones de telemedicina en el hogar

Los resultados obtenidos permiten estudiar la evolución temporal del ahorro semanal resultante sumando todas las sesiones de telemedicina en el hogar realizadas. Si se consideran los parámetros de entrada de la Serie 5, el resultado será claramente positivo una vez superado el período de transición hasta que el coste de telemedicina es inferior al de la asistencia tradicional. En el caso de la Serie 4, también puede resultar interesante analizar el coste adicional que sin resultar excesivo pudiera significar los beneficios añadidos de calidad y accesibilidad derivadas de la provisión del servicio de telemedicina.

Consecuentemente, el estudio de coste-efectividad del modelo asistencial se ha completado analizando el ahorro semanal obtenido con la provisión del servicio de telemedicina en el hogar tal como se muestra en la Figura 5.70. El cálculo dinámico de los resultados finales se ha realizado a partir de los valores que fueron previamente descritos para las Series 4 y 5. Los datos de análisis resultantes están calculados a partir del producto del ahorro obtenido en cada sesión de telemedicina por la tasa semanal de sesiones provistas al paciente en el hogar.

Como puede verse para la Serie 5, se produce un tiempo inicial de estabilización o rentabilización del servicio hasta que los costes de cada sesión de telemedicina empiezan a ser inferiores a la coste de cada sesión convencional. Se observa que a partir de la semana 7, el ahorro semanal comienza a ser positivo y además aumenta progresivamente con oscilaciones condicionadas por los valores de la tasa de provisión del servicio de telemedicina.

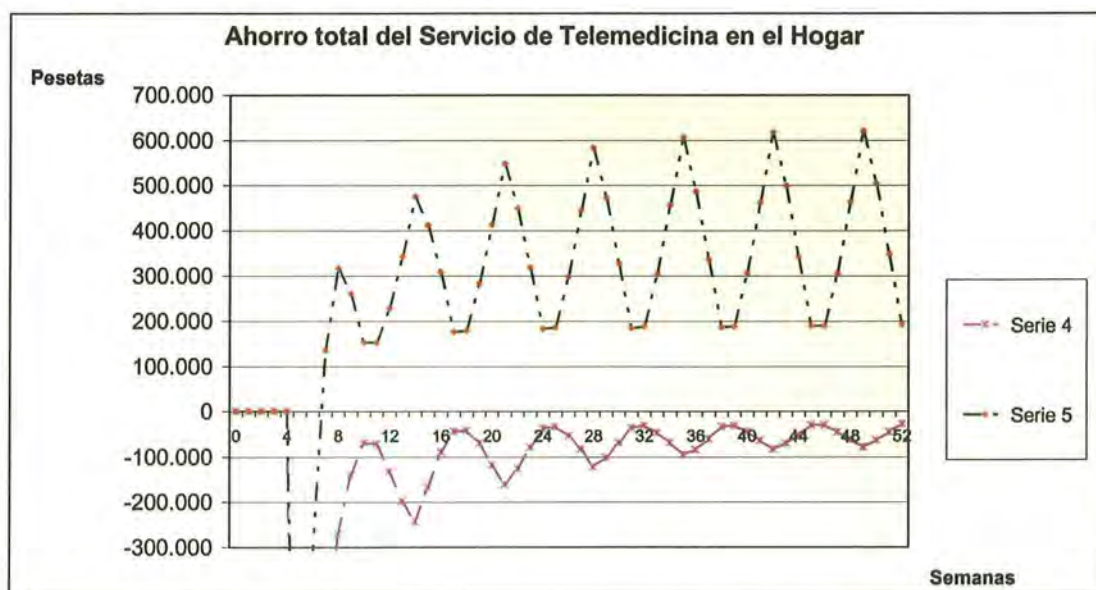


Figura 5.70 Ahorro semanal asociado a las sesiones de Telemedicina en el hogar

En el caso de la Serie 4, nunca se alcanza un valor de coste semanal de las sesiones de telemedicina que sea inferior al de una sesión de atención sanitaria convencional. Sin embargo, a partir de la semana 10 y para las tasas de provisión del servicio de telemedicina más altas –cotas superiores de los ciclos de ahorro– pueden observarse diferencias no excesivas entre ambos modelos de provisión. Para estos casos, podría estar justificado el gasto adicional derivado de la provisión del servicio de telemedicina en el hogar gracias a la mayor calidad y accesibilidad asistencial proporcionada al paciente.

En la Figura 5.71, se estudia la variación de frecuencia asistencial –VFA– necesaria para que los datos de la Serie 4 resulten coste-efectivos. Se realizaron 21 simulaciones iterativas variando el parámetro VFA entre 100 y 300 con saltos de 10. Se observa que a partir de un 220% de incremento asistencial, el ahorro obtenido es positivo desde la semana 40. Para un incremento del 250% en este indicador de la calidad asistencial, la provisión del servicio es coste-efectiva desde la semana 24.

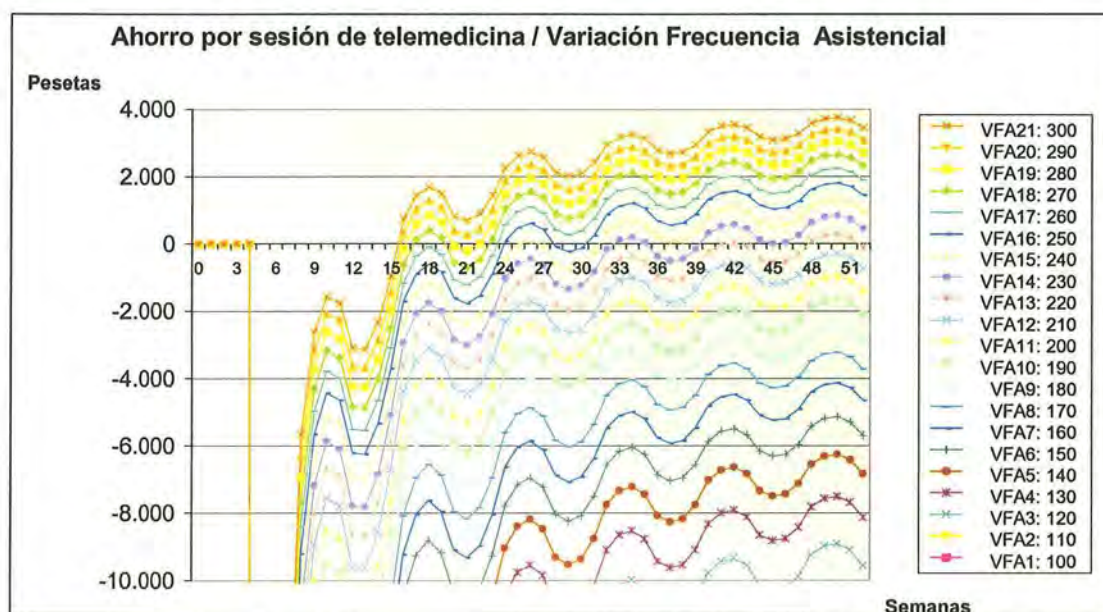


Figura 5.71 Sensibilidad del ahorro semanal / Variación de frecuencia asistencial

Finalmente, se ha incluido en la Figura 5.72 el mapa de valores de la variación de frecuencia asistencial que hace coste-efectiva la provisión del servicio de telemedicina en el hogar para los datos de entrada de la Serie 4.

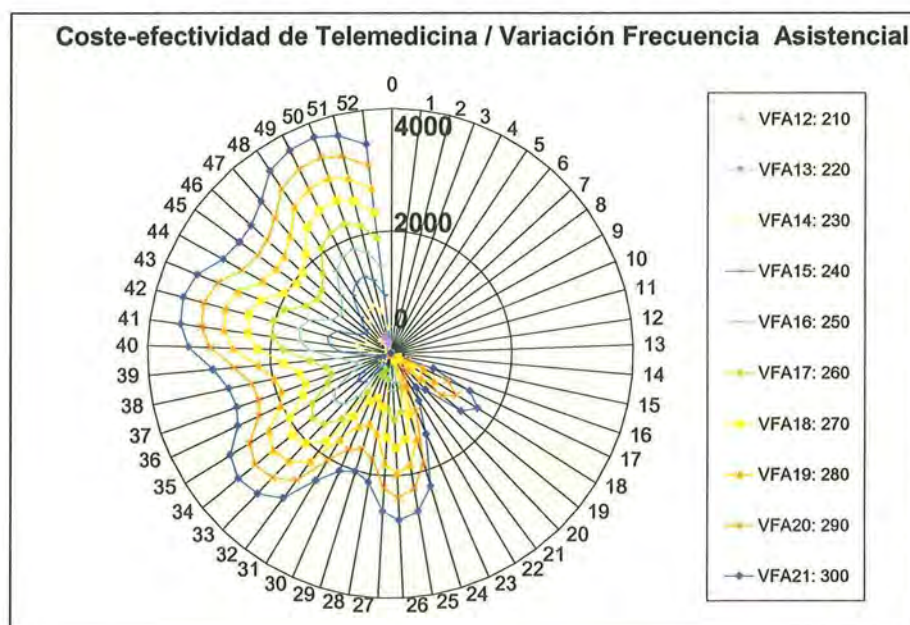


Figura 5.72 Coste-efectividad de Telemedicina / Variación Frecuencia Asistencial

Capítulo 6: Discusión

En este capítulo se analizan los resultados obtenidos en la tesis, tanto en el estudio experimental del servicio de telemedicina en el hogar como en el modelo de provisión organizativo-asistencial. Se explica el significado y posibles consecuencias genéricas derivadas del trabajo llevado a cabo tratando conceptos y puntos de vista relacionados con el procedimiento y aproximación seguida a partir de la experiencia adquirida.

6.1 Discusión del estudio experimental

El planteamiento del estudio experimental de provisión del servicio de telemedicina en el hogar se realizó a partir de un contexto específico con profesionales motivados para la puesta en marcha de un servicio de modo experimental. Este factor fue crítico ya que la motivación inicial del personal sanitario del Hospital Severo Ochoa de Leganés contribuyó sustancialmente al desarrollo y evaluación satisfactoria del servicio.

6.1.1 Contexto sociosanitario: Identificación del problema

El Hospital Severo Ochoa de Leganés según muestra la Tabla 6.1 atiende una población algo más joven que la media de la Comunidad de Madrid [COM96]. La mayoría de las personas involucradas en el servicio de teleconsulta en el hogar están comprendida en la franja intermedia, mayoritaria, aunque los pacientes de la Unidad del Dolor constituyen el grupo de más edad con una media superior a los 65 años. Esta distribución de edad es representativa entre la población participante en el servicio que fue seleccionada de modo voluntario por los responsables sanitarios.

Tabla 6.1 Población por grandes grupos de edad. Año 1996. Área IX

Edad	Población	%	% Comunidad de Madrid
0-14	70.125	20,22	15,47
15-64	256.449	73,96	70,89
65 y +	20.165	5,82	13,64
Total	346.739	100	100

Los pacientes participantes pertenecen a las poblaciones de Leganés y Fuenlabrada siendo su distribución similar a la de la población atendida. La mayoría de ellos no tienen facilidades para acudir al Hospital por lo que en muchos casos requieren una ambulancia lo que encarece y dificulta el traslado

6.1.2 *Discusión de la aproximación cultural realizada a la provisión experimental del servicio*

6.1.2.a Estudio de la intervención

✓ Cliente:

El rol de cliente fue asumido inicialmente por el Jefe de Servicio de la Unidad Coronaria de la UCI, el cual se involucró personalmente con su equipo, en la definición del modelo práctico de provisión del servicio. Este factor aceleró el proceso de selección de los sistemas de telemedicina más relevantes así como la integración progresiva de los médicos de Unidad de Diálisis Peritoneal y de la Unidad del Dolor.

✓ Analista del problema:

El autor de esta tesis fue el responsable del Grupo de Bioingeniería y Telemedicina encargado de la dirección y coordinación técnica del desarrollo y evaluación del sistema. La alta motivación hacia la consecución del trabajo aceleró la búsqueda e implementación de soluciones técnicas en cooperación con cuatro estudiantes de Ingeniería Superior de Telecomunicación que implementaron las distintas aplicaciones de televisita en sus proyectos de Fin de Carrera.

✓ Propietarios del problema:

Los pacientes seleccionados en cada especialidad médica junto con sus familiares son los propietarios del problema aunque todos se involucraron desde la primera fase. Inicialmente se escogió un paciente por especialidad que estuviera más motivado para facilitar la labor de trabajo conjunto y pruebas técnicas iniciales. El trabajo conjunto con pacientes y familiares fue extraordinariamente gratificante aportando una visión muy clara de la problemática asistencial.

6.1.2.b Comentarios sobre el análisis experimental del sistema social

El rol más destacado en el servicio médico es claramente el del Jefe de Servicio. Los pacientes son muy respetuosos con su opinión y manifiestan total confianza no sólo en ellos sino también en el personal sanitario. Hay que tener en cuenta que en las tres especialidades participantes los pacientes han sido tratados de situaciones de riesgo por lo que su confianza en el profesional es absoluta. Este factor favorece notablemente su participación en la evaluación del servicio de televisita en el hogar. La gerencia tiene un rol muy importante en apoyar la provisión del servicio a largo plazo y se involucró muy positivamente en el conocimiento del servicio.

6.1.2.c Descripción del contexto político – sanitario: Observaciones

La familiarización con el organigrama del Hospital Severo Ochoa agilizó la labor de trabajo y análisis conjunto al poder consultar a las personas indicadas sobre las necesidades particulares. Fue esencial la relación con la Gerencia como entidad coordinadora y facilitadora de las necesidades de dirección y logísticas del estudio realizado. La colaboración del Departamento de Informática también fue esencial para poder instalar y realizar las primeras pruebas de validación. La participación del Director Médico facilita el conocimiento de otras áreas y especialidades que pueden ser de interés para la provisión del servicio de telemedicina en el hogar.

6.1.3 *Implantación del servicio de telemedicina: Análisis y discusión técnica*

6.1.3.a Selección de servicios de telemedicina en el hogar

En cuanto a la selección de los servicios de telemedicina en el hogar, se planteó inicialmente el desarrollo y validación de los tres servicios. La teleformación para la salud es un área vista con mayor interés por el Servicio de Nefrología mientras que el responsable de la Unidad del Dolor dio más prioridad al servicio de televisita. La facilidad organizativa de proveer un servicio programado según las posibilidades del personal médico favoreció la extensión de este último aunque no se descarta el uso del resto en ocasiones futuras.

6.1.3.b Definición raíz del sistema de telemedicina en el hogar: Descripción del CATWOE

El cuestionario empleado fue de gran utilidad para obtener del personal sanitario la primera opinión propia, en su lenguaje, acerca del servicio de televisita. Inicialmente, la funcionalidad primordial de una televisita fue identificada por el ingeniero responsable lo que condicionaba la visión misma del servicio. La descripción del CATWOE detalló claramente la definición raíz del modelo de televisita a partir de la realidad asistencial de cada servicio.

6.1.3.c Modelado e implementación del sistema de televisita en el hogar

La participación del jefe de servicio en los primeros diseños de las plataformas realizadas constituyó un factor muy positivo para su futura aceptación según recogen múltiples estudios de usabilidad. No se validó el sistema con el personal sanitario ni con los pacientes hasta haber completado su verificación técnica. El proceso de diseño de los sistemas y aplicaciones requirió múltiples sesiones iterativas de verificación y reimplementación hasta dotar de cierta robustez a las plataformas de personal sanitario y pacientes. La fácil interacción de los usuarios con los sistemas fue un criterio de diseño fundamental, en el que se tuvieron en cuenta sus habilidades y conocimiento. Se emplearon metáforas y elementos gráficos que promovieran la familiarización con las aplicaciones tanto en el centro sanitario como en el hogar del paciente. El diseño de las bases de datos, para recoger los protocolos asistenciales de manera genérica, contribuyó también a familiarizar a los desarrolladores con el lenguaje y con la problemática asistencial de cada especialidad.

En cuanto al equipo instalado, se siguió un proceso de selección exhaustivo hasta seleccionar el sistema de videoconferencia de mejor relación calidad / precio que pudiera satisfacer las altas expectativas de calidad de comunicación exigidas a la interacción médico-paciente [LOP99]. Asimismo, la localización del equipo en el despacho de la Unidad Coronaria facilitó enormemente la labor de verificación y realización de pruebas con los pacientes previas a la instalación en los hogares.

No debe olvidarse el ajuste adecuado de luz y sonido antes de completar la instalación de los sistemas ya que, especialmente el sonido, condiciona la satisfacción de los usuarios con el servicio. En cuanto al proceso de aprendizaje, es importante destacar que *las sesiones de grupo resultaron un éxito por el contacto humano entre los pacientes*, lo que facilitó el aprendizaje y cooperación de los primeros quince que validaron el sistema y servicio en la sala del hospital que fue dispuesta como si fuera su propia casa. No fue necesario el uso del manual de instrucciones.

Las sesiones de entrenamiento con los pacientes de la Unidad del Dolor duraron algo más, debido a su edad y mayor dificultad para manejar el mando a distancia. En algún caso, fue el propio familiar –hermana, hijo o nieta- la que interactuó directamente con el sistema según se puede ver en la Figura 6.1.



Figura 6.1 Aprendizaje y pruebas de validación en el Hospital Severo Ochoa

En relación con la validación de usabilidad realizada con el grupo inicial de quince usuarios, se completaron tres sesiones con cada paciente individualmente en diferentes días para estudiar la variación con el uso. En la primera sesión se explicó y ayudó a cada uno a rellenar el cuestionario tal como se ve en la Figura 6.2 lo que pudo condicionar la opinión recogida en la primera sesión. Esta influencia en la intervención se evitó en las sesiones sucesivas estudiando en la media obtenida la diferencia entre la primera, segunda y tercera sesión. Tal como se detalla en el capítulo de resultados la valoración obtenida fue muy positiva e incluso se observaron mejoras en la segunda y tercera sesión.



Figura 6.2 Validación de usabilidad en el Hospital Severo Ochoa

En la Figura 6.3, puede verse al paciente utilizando el servicio de televisita de manera experimental. Al fondo de la imagen, a la derecha puede verse al profesional sanitario interactuando con el paciente que ve y escucha al profesional a través del televisor.



Figura 6.3 Validación en el Hospital Severo Ochoa con un paciente de la UCI.

El profesional sanitario situado en el despacho situado al otro lado de la UCI atendió el servicio de televisita como si se tratara de una provisión real en el domicilio. La Figura 6.4 detalla la interacción del profesional sanitario utilizando el ordenador donde está alojada la base de datos con los protocolos asistenciales y la información del paciente.



Figura 6.4 Validación en el Hospital Severo Ochoa: Personal de la UCI.

6.1.4 Comparación con el modelo de atención sanitaria existente: discusión

Los resultados obtenidos en la fase de evaluación se han detallado en el Apartado 5.2.4, adjuntando comentarios referidos a los datos recogidos. En este apartado se sintetizan y comparan los datos de evaluación más característicos que fueron recogidos simultáneamente por el personal sanitario y por los pacientes: valoración de la comunicación, percepción de riesgo de uso del sistema, valoración del servicio "a distancia", comprensión del estado de salud del paciente e identificación de problemas clínicos por parte del personal sanitario, necesidad de contacto físico adicional, etc.

❖ Comparación paciente/ personal sanitario: valoración de la comunicación

La importancia de medir la calidad de la comunicación ha llevado a comparar individualmente la valoración hecha por cada uno de los pacientes en relación con la percepción obtenida por el personal sanitario. Tal como se muestra en la Tabla 6.2, de 11 de los 18 pacientes (61%) estuvieron totalmente de acuerdo con la valoración del personal sanitario en la pregunta "Es fácil intercambiar información con el médico/ paciente usando este sistema".

Tabla 6.2 Correspondencia médico/ paciente: facilidad de intercambio de información

			Pacientes: Facilidad de intercambio de información		
			totalmente de acuerdo	de acuerdo	<i>Total</i>
Personal sanitario: Facilidad de intercambio de información	totalmente de acuerdo	N	11	1	12
		%	61,1%	5,6%	66,7%
	de acuerdo	N	6		6
		%	33,3%		33,3%
<i>Total</i>		N	17	1	18
		%	94,4%	5,6%	100%

En la Figura 6.5 puede apreciarse un 39% de casos (7 de 18 pacientes) en los que no hubo correspondencia total entre las opiniones del personal sanitario y el paciente (Total Acuerdo Méd / Acuerdo Pac y Acuerdo Méd / Total Acuerdo Pac).

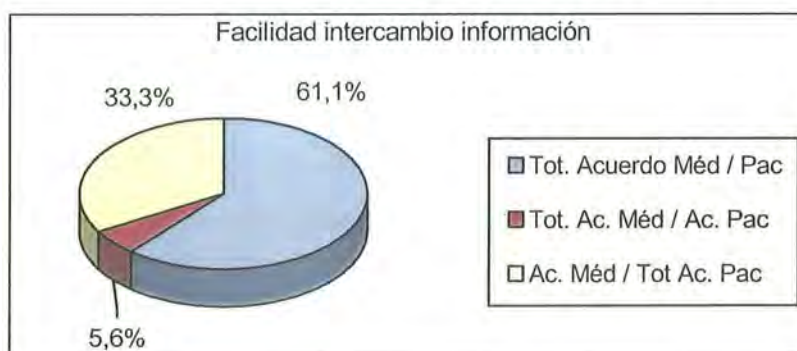


Figura 6.5 Correspondencia médico/ paciente: facilidad de intercambio de información

La comparativa entre el personal sanitario y los pacientes sobre la eficiencia de la comunicación obtuvo un 44,4% de acuerdo (Tabla 6.3 y Figura 6.6) entre ambos colectivos. Se observa que médicos y enfermeras puntuaron este aspecto mejor que los pacientes; el personal sanitario valoró la comunicación muy positivamente en 13 casos mientras que en sólo 5 los pacientes compartieron esta opinión.

Tabla 6.3 Correspondencia médico/ paciente: eficiencia de la comunicación

			Pacientes: Comunicación Global			
			totalmente de acuerdo	de acuerdo	indiferente	Total
Personal sanitario: Comunicación Global	totalmente de acuerdo	N	4	8	1	13
		%	22,2%	44,4%	5,6%	72,2%
	de acuerdo	N	1	4		5
		%	5,6%	22,2%		27,8%
Total		N	5	12	1	18
		%	27,8%	66,7%	5,6%	100%



Figura 6.6 Calidad de comunicación percibida: comparativa médico / paciente

En cuanto a la correspondencia de *percepción de riesgo de uso del sistema* entre el personal sanitario y cada uno de los pacientes, los resultados son muy similares. 18 pacientes y 3 miembros del personal sanitario valoraron del mismo modo este factor en 14 de los 18 casos comparados (78%). Tal como muestra la Tabla 6.4, la diferencia en los otros casos resultó mínima.

Tabla 6.4 Correspondencia médico/ paciente: riesgos de utilización del sistema

			Pacientes: No riesgo de uso del sistema		
			totalmente de acuerdo	de acuerdo	Total
Personal sanitario: No riesgo de uso del sistema	totalmente de acuerdo	N	14	1	15
		%	77,8%	5,6%	83,3%
	de acuerdo	N	3		3
		%	16,7%		16,7%
Total	N		17	1	18
	%		94.4%	5.6%	100%

❖ *Correspondencia con servicio "a distancia": paciente /personal sanitario*

Análogamente al apartado "calidad de la comunicación", se ha contrastado paciente por paciente la valoración de la satisfacción con la provisión del servicio "a distancia" manifestada por el personal sanitario. La Tabla 6.5 recoge cómo en relación con el aspecto "examen clínico adecuado" existe total acuerdo o bastante acuerdo entre personal médico y pacientes en un 53,30% de los casos sin haber diferencias patentes entre los tres grupos involucrados (U. Coronaria, U. de Diálisis, U. del Dolor). Médicos y enfermeras son más exigentes que los pacientes en la valoración de la idoneidad del examen clínico "a distancia" resultando en más de un 50% de los casos que el personal sanitario está menos de acuerdo con la adecuación del examen clínico a distancia que los pacientes.

Tabla 6.5 Correspondencia médico / paciente: examen clínico adecuado

			Pacientes: Examen clínico adecuado		
			totalmente de acuerdo	de acuerdo	<i>Total</i>
Personal sanitario: Examen clínico adecuado	totalmente de acuerdo	N	6	2	8
		%	40,0%	13,3%	53,3%
	de acuerdo	N	1		1
		%	6,7%		6,7%
	indiferente	N	6		6
		%	40,0%		40,0%
<i>Total</i>		N	13	2	15
		%	86.7%	13.3%	100%

A modo de resumen gráfico, la Figura 6.7 destaca el hecho de que un 40% de los casos, personal sanitario y pacientes expresaron la misma opinión de total acuerdo con el examen clínico adecuado y en otro 40% ambos colectivos no manifestaron una opinión muy definida. En ningún caso evaluado, personal sanitario o pacientes declararon que el examen clínico fuera inadecuado mientras se está utilizando el servicio de televisita en el hogar.



Figura 6.7 Examen clínico adecuado: comparativa médico / paciente

El apartado “comprensión del estado de salud del paciente e identificación de problemas clínicos por parte del personal sanitario” mostró un total acuerdo entre personal sanitario y pacientes en un 50% de los casos (Tabla 6.6) lo que significa una valoración superior que en el caso anterior. A pesar de la valoración ligeramente inferior por parte del personal sanitario sobre la adecuada comprensión e identificación de problemas clínicos, este apartado muestra cómo el valor añadido de la televisita está más en el seguimiento del estado de salud del paciente que en la realización de un examen clínico muy riguroso.

Tabla 6.6 Correspondencia médico/ paciente: comprensión estado de salud

			Pacientes: Comprensión estado de salud		
			totalmente de acuerdo	de acuerdo	Total
Personal sanitario: Comprensión estado de salud	totalmente de acuerdo	N	8	1	9
		%	44,4%	5,6%	50,0%
	de acuerdo	N	8	1	9
		%	44,4%	5,6%	50,0%
Total	N		16	2	18
	%		88,9%	11,1%	100%



Figura 6.8 Examen clínico: comparativa médico / paciente

Uno de los aspectos más relevantes, tanto para la valoración del impacto del servicio de televisita en el hogar sobre la calidad asistencial como para estimaciones de coste-efectividad, es la *medida de la necesidad de contacto físico adicional* después de usar el servicio.

La correspondencia entre la opinión expresada por pacientes y personal sanitario es baja, apenas en un 22,2% de los casos según detalla la Tabla 6.7. Mientras el 33% del personal sanitario está en total desacuerdo con la necesidad de contacto adicional, sólo el 11% de los pacientes opina del mismo modo. Aún así, es importante reseñar que ningún paciente opinó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con la necesidad de desplazamiento adicional para un contacto físico con el personal sanitario. Esta respuesta tan positiva ha de entenderse en el marco de un grupo de pacientes con total confianza en la calidad de la atención sanitaria que reciben. En caso contrario, sería probable que algunos pacientes prefirieran un contacto cara a cara con el médico o enfermera. En cualquier caso, el hecho de que el colectivo médico valore un 50% de casos en que no es necesario un contacto físico adicional y el de pacientes estime un 67% ha de interpretarse muy favorablemente en cuanto a la eficiencia y calidad asistencial proporcionada por el servicio y sistema de televisita en el hogar desarrollado.

Tabla 6.7 Correspondencia médico/ paciente: necesidad de contacto físico

			Pacientes: Necesidad de contacto físico con el personal sanitario			
			indiferente	desacuerdo	totalmente desacuerdo	Total
Personal sanitario: Necesidad de contacto físico con el personal sanitario	acuerdo	N	1	1		2
		%	5,6%	5,6%		11,1%
	indiferente	N	2	3	2	7
		%	11,1%	16,7%		11,1%	38,9%
	desacuerdo	N	1	2		3
		%	5,6%	11,1%		16,7%
	totalmente desacuerdo	N	2	4		6
		%	11,1%	22,2%		33,3%
Total	N		6	10	2	18
	%		33.3%	55.6%		11.1%	100%

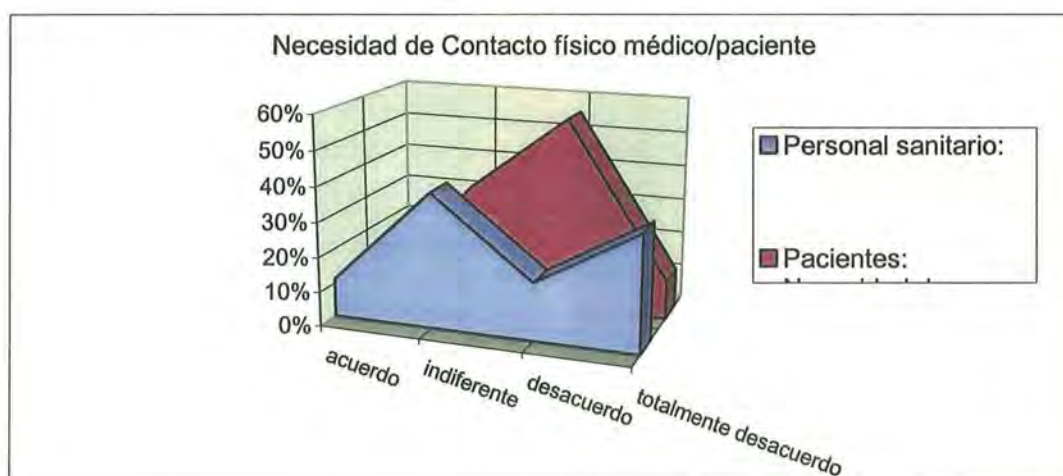


Figura 6.9 Examen clínico adecuado: comparación médico / paciente

6.2 Discusión del modelo conceptual

El modelo conceptual de provisión del servicio de telemedicina en el hogar ha sido diseñado a partir de la experiencia obtenida en el estudio experimental unida a las numerosas fuentes bibliográficas que refieren indicadores de interés para la validación, evaluación y análisis de la telemedicina. El trabajo realizado en el proyecto europeo TENCARE contribuyó de modo muy positivo a la identificación de un marco genérico de parámetros para la caracterización de un servicio de este tipo [TEN00]. En dicho proyecto se destaca, de modo análogo al conocimiento adquirido en la creación del modelo organizativo-asistencial, la importancia del estudio dinámico para entornos de aplicación de las nuevas tecnologías al área sanitaria:

"Cualquier aplicación de telemedicina domiciliar opera en un entorno cambiante en el tiempo siendo una entidad dinámica en sí misma que recorre un ciclo de vida sujeto al proceso de innovación." [TEN00].

6.2.1 Conceptualización de variables del proceso asistencial

Esta primera etapa de identificación genérica del problema organizativo-asistencial y definición de los indicadores críticos siempre puede enriquecerse con nuevas variables características de cada entorno sanitario. A medida que transcurrió el proceso de formulación y validación se definieron nuevos parámetros que complementaron el modelo inicial. Este procedimiento de construcción del modelo, por etapas, permite adaptar su funcionamiento siempre que se realice una validación coherente con los resultados esperados o constatados a través de experiencias reales. Tal como refiere el proyecto TENCARE respecto a la aplicación de un marco genérico para la identificación y valoración de un servicio de telemedicina en el hogar, es preciso revisar iterativamente el comportamiento del sistema de información para adaptarse a nuevos requisitos o condicionamientos de uso:

"En consecuencia, cualquier valoración de costes rigurosa o medio de asesoramiento debe intentar seguir esta consideración y contemplar una aproximación por etapas desde la planificación y pilotaje hasta la implantación en rutina clínica. Además, debe proveer bucles de realimentación en el proceso de validación para ajustar el servicio a la nueva información disponible y a oportunidades añadidas de mejorar la calidad del servicio y reducir costes. O bien, concluir servicio si se considera inviable". [TEN00]

6.2.2 Formulación del modelo de servicio

Los diagramas de Forrester generados son una representación cuantitativa de los diagramas causales definidos en la etapa de conceptualización. En el proceso de construcción se han definido las ecuaciones de comportamiento del sistema a partir de las definiciones de los parámetros y las relaciones entre variables de estado y de flujo. El carácter dinámico de este tipo de representación facilita el estudio del proceso asistencial asociado al servicio permitiendo la identificación de "cuellos de botella" o estados que ralentizan el tipo de provisión esperada. En algunos casos, las ecuaciones ligadas a las variables auxiliares pueden reformularse en función de que dichas variables sean parámetros de entrada o bien indicadores del proceso.

6.2.3 *Validación del modelo organizativo-asistencial*

El diseño e implantación de un servicio de teleconsulta sostenible debe equilibrar la interrelación entre calidad asistencial, accesibilidad y coste para un sector de población objetivo [VAL01]. El modelo de planificación construido facilita al responsable de la integración del servicio de telemedicina en el hogar una serie de identificadores que deberán ser cuantificados para tomar decisiones en relación con el impacto real de su utilización en rutina clínica. En el proceso de validación del modelo se emplearon valores constantes para los datos de entrada del modelo a partir del conocimiento existente en experiencias similares. De este modo fue posible verificar su comportamiento adecuado aunque puede resultar más interesante y ajustado a la realidad el uso de distribuciones estadísticas para la asignación de variables de entrada. El entorno Vensim 3.0 permite esta opción lo que simplifica el proceso de optimización del modelo a partir de simulaciones iterativas cuyos resultados faciliten la interpretación del valor de los indicadores de interés para el estudio de beneficios y requisitos de provisión del servicio de telemedicina en el hogar.

Capítulo 7: Conclusiones y futuros trabajos

Este capítulo contiene las conclusiones alcanzadas durante el transcurso de la investigación realizada en esta Tesis Doctoral en relación con el estudio del servicio de telemedicina en el hogar y la aplicación del modelo organizativo-asistencial. Se proponen futuras líneas de investigación relacionadas con los modelos de provisión y planificación del servicio.

7.1 Conclusiones

Las conclusiones derivadas del trabajo de investigación realizado se han organizado en tres grupos, en función de su relación con los resultados obtenidos: conclusiones generales, estudio experimental y modelo organizativo-asistencial. La descripción se ha efectuado en los apartados siguientes puntualizando las aportaciones originales realizadas.

7.1.1 Conclusiones generales

La utilización de la Metodología de Sistemas Flexibles propuesta por Checkland ha facilitado un marco estructurado que permitió el diseño y la validación del estudio experimental y conceptual de provisión del servicio de telemedicina en el hogar tal como se enunciaba en el objetivo principal de esta Tesis Doctoral.

El aprovechamiento simultáneo de una estructura común para el desarrollo de las dos dimensiones del trabajo realizado, constituye una aportación original que se basa en los mismos conceptos y etapas para el análisis de sistemas complementarios, desde un marco práctico y otro más genérico de provisión del servicio de telemedicina en el hogar. La identificación del problema sociosanitario, el análisis del contexto cultural, el diseño y modelado del sistema y la comparación con los servicios de atención existentes, comparten bases metodológicas similares realimentándose mutuamente en las fases de diseño.

Esta aproximación puede resultar algo compleja por el lenguaje empleado, propio del pensamiento sistémico, o por la rigidez aparente en el seguimiento de la metodología de Checkland. Sin embargo, ha contribuido eficazmente a una mejor aproximación al problema de provisión del servicio de telemedicina, identificando claramente quiénes son los agentes implicados, cuáles son las características esperadas del proceso de cambio y qué factores externos o puntos de vista de la organización pueden influir en la aplicación efectiva de un servicio de telemedicina.

7.1.2 Conclusiones del estudio experimental

Tres grupos clínicos diferentes han compartido un modelo común de televisita en el hogar ampliando sustancialmente el conocimiento obtenido acerca del impacto, aceptación y características asistenciales inherentes a la provisión de un servicio de telemedicina en el hogar.

La aproximación realizada se distingue de la mayoría de los estudios experimentales relatados en la literatura, aportando el análisis del impacto de la televisita en tres especialidades médicas diferentes: unidad coronaria, unidad de diálisis y unidad del dolor. Se han estudiado pacientes con un rango de edad muy variado –ente 30 y 75 años-, niveles educativos diferentes y demandas asistenciales variables. Esta gran variación en la muestra seleccionada facilitó el estudio comparativo entre los tres servicios, poniendo en evidencia diferencias que dependen más del proceso asistencial que de las características de cada paciente.

La realización de un estudio cuasi-experimental ha permitido comparar, en cada paciente, las características diferenciales derivadas del proceso de cambio asociado a la provisión del servicio.

Idealmente es preferible realizar un estudio experimental con un grupo de control elegido aleatoriamente con el fin de poder analizar comparativamente los efectos del servicio de televisita en el hogar. Sin embargo, la aproximación seguida en el estudio cuasi-experimental ha resultado útil ya que nos ha permitido conocer la aceptación y el impacto progresivo del uso del servicio en los pacientes y personal sanitario. Una selección más amplia de la muestra y con un mayor número de pacientes hubiera sido más adecuada, si bien los recursos humanos y materiales disponibles no permitieron un estudio a mayor escala. En su lugar, se trató de maximizar el número de sesiones de televisita realizadas con cada paciente para estudiar el impacto en el uso del sistema.

La aceptación del servicio de telemedicina en el hogar depende más de la relación personal entre los pacientes y los profesionales que de la posibilidad de obtener altos grados de usabilidad en los sistemas empleados.

Esta conclusión parece romper con la idea generalizada sobre la importancia de la usabilidad para la aceptación de los sistemas de información sociosanitarios. Sin embargo, una vez alcanzado un nivel mínimo de usabilidad que no ralentice la interacción fácil con el equipo, es más importante la sensación de seguridad y comunicación entre médico y paciente que la obtención de altos niveles de eficiencia o facilidad de uso. Una interfaz de usuario de altas prestaciones con una calidad de audio y video superior puede provocar el rechazo del sistema si la relación del paciente con el profesional médico no resulta cercana.

Después de la primera sesión de telemedicina en el hogar, no existieron reticencias al uso de la tecnologías por parte de los pacientes con independencia de su edad, sexo o nivel cultural.

Esta aportación constata el hecho de que una vez superada la aparente barrera inicial de uso del sistema, prácticamente cualquier paciente puede beneficiarse del mismo, si se asegura un mínimo nivel de usabilidad además de una sesión de aprendizaje inicial adecuada a las características del paciente. Los criterios de admisión estarán más condicionados por razones clínico-sociales o de disponibilidad de la tecnología que por cuestiones de dificultad de manejo.

La utilización de los protocolos asistenciales y de gestión de citas constituye una faceta esencial para la integración completa de la televisita en el modelo de atención existente.

La recogida y almacenamiento de datos sobre el seguimiento del paciente en cada sesión son esenciales para una valoración continua y estructurado del proceso asistencial. Aunque el profesional sanitario no tenga interés en almacenar datos de la sesión de telemedicina hecha con el paciente, un sistema automático al menos recoge la fecha y duración de las sesiones, quedando constancia del proceso realizado. La difícil obtención de consenso entre profesionales sanitarios llevó a completar el sistema de información con una aportación significativa para un sistema de televisita: un método flexible de gestión de protocolos asistenciales que permite diseñar y emplear diferentes registros electrónicos de pacientes por especialidad. Es posible definir un modelo de datos del paciente según las recomendaciones de la institución sanitaria u organismo de normalización lo que constituye una aportación original.

La facilidad de acceso a la atención sanitaria puede incrementar de modo natural el contacto entre médico y paciente para mejorar la calidad asistencial y el tratamiento de la enfermedad.

En las tres unidades clínicas estudiadas se comprobó un aumento en la frecuencia de contactos médico-paciente. En el caso de la Unidad Coronaria, el servicio de televisita resultó muy indicado para los pacientes que comienzan un protocolo médico nuevo después de abandonar la unidad de cuidados intensivos. En ese contexto, la frecuencia asistencial llegó a ser diaria permitiendo al profesional médico un contacto rápido y seguro para comprobar que el tratamiento se sigue correctamente y que el estado del paciente es adecuado. El especialista de la Unidad del Dolor también sugirió que vería a sus pacientes diariamente, lo que representa un aumento significativo ante a una periodicidad normalmente no superior a dos veces al mes. El traslado del paciente al hospital es una molestia grande para el paciente crónico y su familia lo que reduce el número de visitas al hospital y disminuye mucho el contacto con su médico. En cuanto a los pacientes de la Unidad de Nefrología, no se plantea un incremento notable del número de sesiones pero sí una reducción importante del traslado –hasta un 57% de las visitas programadas del paciente al hospital- lo que redunda notablemente en una mejora de la calidad asistencial.

7.1.3 Conclusiones del modelo organizativo-asistencial

Se ha elaborado un modelo cualitativo y cuantitativo que vincula el proceso asistencial del servicio de telemedicina con las variables más importantes de calidad, accesibilidad y coste de provisión.

Esta aportación original supone una innovación completa en los procedimientos existentes de análisis de calidad, accesibilidad o coste-efectividad de un servicio de telemedicina. La utilización de un modelo dinámico de previsión satisface el objetivo principal de la tesis permitiendo una estimación a priori de los recursos asistenciales asociados a los beneficios esperados del servicio de telemedicina en el hogar. Así es posible analizar según los criterios del proveedor sanitario las condiciones de provisión e indicadores de interés en un estado específico de prestación hipotética del servicio.

Los valores estimados para los parámetros de entrada y los indicadores de calidad, accesibilidad y coste están dinámicamente interrelacionados permitiendo un análisis completo de la influencia entre todas las variables implicadas en el servicio de telemedicina.

Los estudios de calidad asistencial, accesibilidad o coste-efectividad normalmente se centran en uno de los tres indicadores sin establecer relaciones múltiples con los otros factores. La aportación del modelo organizativo asistencial desarrollado en la tesis permite hacer análisis multidimensionales para estudiar el comportamiento e interrelación dinámica entre las variables de interés. De este modo es posible conocer la influencia en el coste-efectividad de una mejora en la calidad asistencial o la relación con un aumento en la accesibilidad al servicio. A la inversa, es posible analizar el impacto de una redistribución de recursos asistenciales –equipos disponibles, personal sanitario- en la calidad asistencial.

Las variables identificadas permiten una aproximación simplificada a la provisión del servicio, sin estar obligado a tener una valoración exacta de todos los parámetros.

Aunque el modelo organizativo-asistencial implica un complejo entramado de variables, la agrupación de los conceptos más representativos tanto en el proceso de conceptualización como en el de formulación y validación puede facilitar la aproximación a dicho modelo. El usuario –gestor del servicio- no está obligado a introducir parámetros de entrada para todas las variables del modelo sino sólo para aquéllas de interés para el aspecto de estudio. Las relaciones de influencia causal entre los parámetros estudiados permiten al usuario conocer las razones o evolución de las variables que modifican o condicionan el comportamiento de algún indicador de estudio. El modelo permite la incorporación de nuevos parámetros e indicadores que aporten más información y versatilidad en la estimación de datos relacionados con la provisión efectiva del servicio de telemedicina en el hogar.

El modelo dinámico de provisión de servicios combina la estimación del valor de variables continuas y discretas, lo cual exige procedimientos de cálculo numérico que minimicen los errores en la aproximación.

La utilización de variables discretas tales como el volumen de pacientes, los equipos disponibles o las sesiones de telemedicina, condiciona la utilización de métodos de cálculo numérico en la resolución de las ecuaciones para no arrastrar errores en el proceso de integración. Se ha empleado exclusivamente el método de Euler para la resolución de las variables obligando a un intervalo mínimo de integración equivalente a la unidad de tiempo discreta –semanas- ligada al proceso de provisión. De este modo, cada salto temporal es considerado como mínimo de una semana, realizando la integración como la suma del valor anterior más el incremento discreto asociado a la variable en el intervalo sucesivo. Sería muy interesante poder validar con mayor precisión los cálculos obtenidos analizando el modelo desarrollado con otras herramientas de simulación de dinámica de sistemas –Dynamo, Stella, etc.-

El proceso de optimización del modelo por comparación con la realidad requiere series de datos obtenidas en experiencias continuadas de provisión lo que dificulta su optimización según una determinada política de actuación.

El proceso teórico de optimización del modelo requiere la introducción de datos recogidos durante experiencias continuadas de provisión de un servicio de telemedicina en el hogar para validar los resultados estimados. Sin embargo, esta opción resulta compleja, ya que la existencia de las mismas es reducida y los datos que presentan suelen ser conclusiones o valores finales de un estudio, lo que impide la validación del modelo en un estado particular. Aún así, el objeto del modelo es más el facilitar un análisis de sensibilidad para ayudar al proveedor del servicio sanitario en una toma de decisiones basada en la evolución de un indicador. De este modo es posible conocer los parámetros que más críticos en el comportamiento del sistema.

Un incremento en la calidad asistencial o en la accesibilidad que aumente la tasa de sesiones de telemedicina, puede mejorar el coste-efectividad del sistema, debido a una mayor rentabilización de los equipos y el personal disponible.

En principio cuanto mayor sea el número de sesiones de telemedicina efectuadas, mayor es el gasto total en equipamiento, conexiones y personal. Sin embargo a la hora de plantear el coste unitario por sesión y el ahorro obtenido en relación con el modelo asistencial convencional se observa que un mayor número de sesiones de telemedicina (mejor calidad asistencial) puede implicar un uso más eficiente de los sistemas lo que redundará en un mayor ahorro unitario por sesión. El modelo dinámico facilita la optimización de sesiones (calidad asistencial), pacientes atendidos (accesibilidad) y uso de recursos del proceso para un equilibrio óptimo entre todas las variables implicadas constituyendo una aportación original a la planificación.

7.2 Futuras líneas de investigación

7.2.1 *Desarrollo de la aplicación de la Metodología de Sistemas Flexibles*

En este trabajo de investigación se dio prioridad al flujo de análisis lógico para el diseño y análisis del modelo frente al proceso de aproximación cultural. En este trabajo se ha tenido en cuenta la intervención hecha junto con el contexto social y político en el diseño de los modelos. Esta aproximación realizada puede completarse con una descripción más detallada de estos factores que aporte una descripción genérica y también ajustable de los aspectos de análisis.

7.2.2 *Realización de un estudio experimental completo*

El modelo de estudio experimental realizado puede extenderse diseñando y evaluando un estudio de mayor envergadura donde se establezca de modo aleatorio un grupo de pacientes de control para ser comparado con un grupo extenso de pacientes que utilicen el servicio de televisita en el hogar. Dicho trabajo incluiría la definición de hipótesis clínicas de partida que puedan ser evaluadas en relación con el aspecto clínico y el impacto global en la calidad de vida del paciente. También se complementaría el servicio de televisita con un servicio de telemonitorización o teleformación según las necesidades asistenciales.

7.2.3 *Validación del modelo conceptual con simulación de eventos discretos*

Esta futura línea de investigación aportaría nuevos resultados que podrían validar y/o mejorar la aproximación realizada con dinámica de sistemas. Se propone utilizar herramientas como el Simul8 o el Witness para un estudio más exacto de la evolución discreta del sistema. Además, la herramienta Witness posee una poderosa utilidad de optimización, que puede facilitar el análisis más detallado de la variación de los parámetros del sistema.

7.2.4 *Aplicación del modelo conceptual en otros servicios de telemedicina*

El modelo organizativo-asistencial puede enriquecerse y complementarse potenciando su uso con datos obtenidos de otros servicios de telemedicina, así como un análisis de aplicación para otros servicios asistenciales, como los de hospitalización a domicilio o cirugía ambulatoria.

7.2.5 *Clasificación de indicadores para grupos de enfermedades*

En el contexto hospitalario, el concepto de GRD (Grupos Relacionados por el Diagnóstico) es el más extendido para valorar el coste asociado a un proceso asistencial. Se propone la identificación de los parámetros e indicadores más relevantes en telemedicina que puedan completar una valoración de los beneficios en la provisión de servicios de telemedicina en el hogar a partir de los GRD's. Esta línea de investigación también podría completarse estudiando las causas de morbilidad más comunes y su posible disminución usando los sistemas descritos en este trabajo de investigación.

Capítulo 8: Bibliografía

- [AAR99] Aarnio P., Lamminen H., Lepisto J. y Alho A. "A prospective study of teleconferencing for orthopaedic consultations." *Journal of Telemedicine and Telecare*, 1999, 5 (1), pp. 62-66.
- [ARM97] Armstrong I. J. y Watson W. S. "Medical decision support for remote general practitioners using telemedicine." *Journal of Telemedicine and Telecare*, 1997, 3 (1), pp. 27-34.
- [ABR90] Abramson J. A. "Métodos de estudio en Medicina Comunitaria. Una introducción a los estudios epidemiológicos y de evaluación". Díaz de Santos, Barcelona, 1990.
- [ALB00] Albarracín C. "Software y Comunicaciones: El Sistema de Información como pieza clave de la atención al paciente renal". 1^{er} Congreso de Nefrología por Internet, Sociedad Española de Nefrología, Marzo 2000.
- [ALI95] Alises P. J., Plaza R., Medina M. y col. "Cirugía ambulatoria y de alta precoz. Evaluación y análisis de los resultados." Cirugía Española, 1995,
- [ALL94] Allen A. y Hayes J. "Patient satisfaction with telemedicine in a rural clinic." *American Journal of Public Health*, 1994, 84 (10), p. 1693.
- [ALL96] Allen A., Roman L., Cox R. y Cardwell B. "Home health visits using a cable television network: User satisfaction". *Journal of Telemedicine and Telecare*, 1996, 2 (Supl. 1), pp. 92-94.
- [ALL99] Allen A., Doolittle G, Boysen C. D., Komoroski K. y col. "An analysis of the suitability of home health visits for telemedicine". *Journal of Telemedicine and Telecare*, 1999 5(2), pp. 90-96.
- [ALL01] Allen D. "La segunda llegada del Free Space Optics". *Global Communications*, Julio/Agosto, 2001, pp. 62-67.
- [ANT80] Anthony R. N. y Dearden J. "Management Control Systems". Irwin, Homewood III, 1980.
- [ARA97] Aracil J. y Gordillo F. "Dinámica de Sistemas". Alianza Universidad Textos, 1997..
- [ARO99] Aronson D. "How Systems Thinking Can Improve the Results of Innovation Efforts". *R&D Innovator*, 1999, Vol. 6, num. 2.

- [ARR94] Arras J. D. y Dubler N. N. "Bringing the hospital home: Ethical and social implications of high-tech home care." *Hastings Center Report*, EEUU, 1994, 24 (5), pp. S19-S28.
- [ATT98] Proyecto ATTRACT e ICS-FORTH. "Deliverable 1.1. Operational Procedures and Users Requirements". ATTRACT HC4002, 1998.
- [ATT01] Proyecto ATTRACT. "Deliverable 6.2. Results from Demonstration Phase". ATTRACT HC4002, 2001.
- [BAI97] Bai J., Zhang Y., Zhou X., Dai B. y col. "A home electrocardiography and blood pressure telemonitoring system." *Journal of Telemedicine and Telecare*, 1997, 3 (Suppl. 1), pp. 1-2.
- [BAL98] Ball C. y Puffett A. "The assessment of cognitive function in the elderly using videoconferencing." *Journal of Telemedicine and Telecare*, 1998, 4 (Suppl. 1), pp. 36-38.
- [BAL98a] Ball C., Franco A., Tyrell J. y Coutrie, P. "Videoconferencing and the hard of hearing." *Journal of Telemedicine and Telecare*, 1998, 4 (1), pp. 57-59.
- [BAS95a] Bashshur R. L. "Telemedicine effects: cost, quality and access". *Journal of Medical Systems*, 1995, 19 (1), pp.81-91.
- [BAS95b] Bashshur R. L. "On the definition and evaluation of telemedicine." *Telemedicine Journal*, 1995, pp. 19-30.
- [BAS97] Bashshur R. L. "Telemedicine and the Health Care System" en Bashshur R. L., Sanders J. H. y Shannon G. W. "Telemedicine. Theory and Practice". Springfield: Charles C Thomas Publisher Ltd., Illinois, 1997, pp. 5-29.
- [BAU00] Bauer K. A. "The ethical and social dimensions of home-based telemedicine." *Critical Reviews in Biomedical Engineering*, 2000, 28(3-4), pp. 541-544.
- [BEN96] Benson J. A. "Using information technology strategically in home care." *Home Healthcare Nurse*, 1996, 14(12), pp. 977-83.
- [BER97] Bergmo T. S. "An economic analysis of teleconsultation in otorhinolaryngology". *Journal of Telemedicine and Telecare*, 1997, 3, pp. 194-199.
- [BIL94] Bilbao I., Gastaminza A. M., García J. A., Quindimil J. A. y col. "Los pacientes domiciliarios crónicos y su entorno en atención primaria de salud." *Atención Primaria* 1994, 13 (15), pp. 188-190.
- [BIR71] Bird K. T. "Teleconsultation: a new health information exchange system." *Third Annual Report of the Veterans Administration*, Washington, DC: 1971.

- [BLA96] Blanco A. y De Bustos A. "El gasto sanitario publico en España: diez años de Sistema Nacional de Salud. Un método basado en la contabilidad Nacional de España y previsiones hasta el año 2.000." XVI Jornadas de Economía de la Salud, Valladolid 6 a 8 de Junio de 1996.
- [BLO00] Blomqvist A. "Economic efficiency and QALY-based Cost-Utility analysis in health care". University of Western Ontario, Department of Economic, 2000.
- [BOH95] Bohigas L. "La satisfacción del paciente." Gaceta Sanitaria, 1995, 9.
- [BRE98] Brennan J. A., Kealy J. A., Gerardi L. H., Shih R. y col. "A randomized controlled trial of telemedicine in an emergency department." Journal of Telemedicine and Telecare, 1998, 4 (Suppl. 1), pp. 18-20.
- [CAB91] Cabasés J. "La Demanda de Servicios Sanitarios". 1991.
- [CAR98] Carson E. R. "Clinical decisión Support, Systmes Methodology and Telemedicine: Their Role in the Management of Chronic Disease". IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine, 1998, Vol. 2, pp. 80-88.
- [CAS98] Casado V., Sevilla F. y Somoza J. "El Plan de Salud del Ministerio de Sanidad y Consumo". Medicina Clínica, Barcelona 1998, 110 (7), pp. 265-74.
- [CAT01] Catalá R. "2001: Un nuevo acuerdo de financiación sanitaria". Revista de administración sanitaria", Vol. V, Abril/ Junio 2001, Num. 18, pp.29 – 37.
- [CDT00] CDTI. "La innovación al servicio del usuario final". Perspectiva, Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, 2000, nº 13.
- [CEL99] Celler B. G., Lovell N. H. y Chan D. K. Y. "The potential impact of home telecare on clinical practice". Medical Journal of Australia, 1999, 171, pp. 518-521.
- [CMS99] "Envejecer en el siglo XXI: Necesidad de un planteamiento para un envejecimiento saludable". 6ª Conferencia de Ministros de Salud de Europa, Atenas, 22-23 de mayo de 1999.
- [COA98] Coast J., Richards S. H., Peters T. J., Gunnell D. J. y col. "Hospital at home or acute hospital care? A cost minimisation analysis." British Medical Journal, 1998, 316, pp. 1802-1806.
- [CON98] Conde J. L. "Evaluación de tecnologías medicas basada en la evidencia", Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, Instituto Carlos III, 1998.
- [COS01] Cosialls D. y Gil M. A. "Teleasistencia". Todo Hospital, Mayo 2001, 176.

- [COY95] Coyle G., Boydell L. y Brown L. "Home telecare for the elderly." *Journal of Telemedicine and Telecare*, 1995, 1, pp. 183-184.
- [CHA97] Chambers, M. "Using telematic interventions to meet older peoples' needs (ACTION)." *Journal of Psychiatry & Mental Health Nursing*, 1997, 4 (6), pp. 435-436.
- [CHA01] Chae Y. M., Heon L. J., Hee H. S. Ja K. S y col. "Patient satisfaction with telemedicine in home health services for the elderly." *International Journal of Medical Informatics*, 2001, 61 (2-3), pp. 167-173.
- [CHK81] Checkland P. "Systems Thinking, Systems Practice". John Wiley & Sons, Chichester, 1981.
- [CHK90] Checkland P. y Scholes J. "Soft Systems Methodology in Action". John Wiley & Sons, Chichester, 1990.
- [COM96] Comunidad de Madrid. "Estadística de Población". Consejería de Hacienda, Instituto de Estadística, 1996.
- [COR99] Cortés F. J. "Arquitectura de la Futura Red del Hogar en Banda Ancha". III Ciclo de Conferencias Ingeniería de Telecomunicación, Instituto Tecnológico de Aragón, 1999.
- [DAN00] Dansky K. H., R.N., Palmer L. Bowles K. H. "Cost Analysis of Telehomecare". Fifth Annual Meeting of the American Telemedicine Association, 2000.
- [DOM99] Domingo B. "Plataforma de Televisión Interactiva para un Sistema Integrado de Telemedicina en el Hogar". Proyecto Fin de Carrera, ETSI Telecomunicación de Madrid, Diciembre 1999.
- [DOM99b] Domínguez J. C., Zamora O., Rodríguez J. F. y Cabrera J. C. "Estructura y funcionamiento de un servicio de cirugía mayor ambulatoria y de corta hospitalización". *Revista Cubana de Cirugía*, 1999, 38 (1), pp. 46-51.
- [DOO00] Doolittle G. C. "A cost measurement study for a home-based telehospice service". *Journal of Telemedicine and Telecare*, 2000, 6 (1), pp. 193-195.
- [DOO01] Doolittle G.C., Cook D.J., Schlyer M., Mulkey S. y col. "Comprehensive care via telemedicine: A review of the Kansas experience." *Telemedicine Journal and e-Health*, 2001, 7, p. 145.
- [DUQ99] Duque A., Fernández E., García P., Pacho E. y col. "Médicos de Familia e Internistas trabajando por una Atención Integral". Sociedad Española de Medicina Interna y Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria, 1999.
- [DUN91] Dunbar C. "Technology centers showcase networking possibilities". *Computers in Healthcare*, 1991, 12(1), pp. 24-25.

- [ENG96] Engstrom P. "Telemedicine targets a rapid-growth market: Home sweet home care." *Medicine on the Net*, 1996, 2(5), pp. 1-4.
- [ERK92] Erkert T., de Graat T., Robinson R. "Der Haus-Tele-Dienst in Frankfurt am Main-Westhausen. Projektbericht". Empirica, Bonn, 1992.
- [ERK97] Erkert T. "High-quality television links for home-based support for the elderly." *Journal of Telemedicine and Telecare*, 1997, 3 (Suppl. 1), pp. 26-28.
- [ERR96] Errasti, F. "Principios de Gestión Sanitaria." Ed. Díaz de Santos. Madrid, 1996.
- [EUR99] Eurostat. "Statistiques démographiques, 1995-1998". Unión Europea, Luxemburgo, 1999, p. 212., tabla I-5, p. 214.
- [FER99] Fernández B., García C., Márquez C. y Fontán I. M. "Caracterización de la cirugía mayor ambulatoria en un hospital general básico" *Revista Española de Salud Pública*, Enero-Febrero, 1999, pp. 71-80.
- [FER00] Fernández N., Clúa A. M., Báez R. M. y col. "Estilos de vida, bienestar subjetivo y salud de los ancianos". *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 2000, 16 (1), pp. 6-12.
- [FIE96] Field M. J. "Telemedicine: A Guide to Assessing Telecommunications in Health Care". National Academy Press, Washington, DC, 1996, pp. 162-193.
- [FIN00] Finkelstein J. y Friedman, R.H. "Potential role of telecommunication technologies in the management of chronic health conditions". *Disease Management and Health Outcomes*, 2000, 8(2), pp. 57-63.
- [FIS97] Fisk M. J. "Telecare equipment in the home. Issues of intrusiveness and control." *Journal of Telemedicine and Telecare*, 1997, 3 (Supplement 1), pp. 80-83.
- [FIS98] Fisk M. J. "Telecare at home: Factors influencing technology choices and user acceptance." *Journal of Telemedicine and Telecare*, 1998, 4 (2), pp. 80-83.
- [FOR87] Forbes P. y Checkland P. B. "Monitoring and Control in Systems Models". Internal Discussion Paper 3/87, Department of Systems and Information Management, University of Lancaster.
- [FOR68] Forrester J. W. "Industrial Dynamics-- After The First Decade". *Management Science*, Vol. XIV, nº 7, Marzo, 1968, pp. 398-415.
- [FOR94] Forrester J. W. "Learning through System Dynamics as Preparation for the 21st Century". Keynote Address for Systems Thinking and Dynamic Modeling Conference, Massachussets, Junio 1994

- [FRA97] De Francisco M. A. "Análisis del coste de la visita domiciliar de enfermería a inmovilizados. Aproximación al estudio de la eficiencia." *Atención Primaria* 1997, 19 (3), pp. 110-116.
- [GAR97] García S., Lekube K., Andikoetxea A., Solar M. y col. "Características socioeconómicas, problemas y necesidades de salud de los pacientes crónicos domiciliarios." *Atención primaria* 1997, 20 (5), pp. 230-236.
- [GEI98] Geisler E. y Heller O. "Management of Medical Technology: Theory, Practice and Cases". Boston, MA, 1998, Kluwer Academic Publishers.
- [GEI00] Geisler E. "Medical doctor, organizational doctor, and technical doctor: Management of Medical Technology (MMT) and the revolution in modern health care delivery". *International Journal of Healthcare Technology and Management*, Vol. 2. nº 1/2/3/4, 2000, pp. 1-14..
- [GEN99] Gené J., Jiménez J. y Martín A. "Historia clínica y sistemas de información" en Martín A., Cano J. F. "Atención Primaria. Conceptos, organización y práctica clínica". Ed. Harcourt Brace, 1999, Vol. I, pp. 258-274.
- [GER24] Gernsback H. "The Radio Doctor – Maybe!". *Radio News*, 1924.
- [GHA00] Ghahramani B. "Total quality management applications in the healthcare industry: a systems engineering approach". *International Journal of Healthcare Technology and Management*, Vol. 2. nº 1/2/3/4, 2000, pp. 86-105.
- [GOM99] Gómez E. J., del Pozo F. y Arredondo M.T. "Telemedicine: a new model of health care". *International Journal of Healthcare Technology and Management*, 1999, Vol. I, Nos. ¾, pp. 374-388.
- [HAC00] Hackenbracht W. J. y Sanjiv J. "Delivery of Health Care" en MPH students, "Public Health Management & Policy", Cap. 1. "Healthcare Organizations", Case Western Reserve University, 2000.
- [HUE96] Huertas I., Pereiro I. y Sanfélix G. "Comunicación en Atención Primaria/Especializada". *Cuadernos de Gestión para el Profesional de Atención Primaria*, 1996, 2, pp. 182-1991.
- [KLE87] Klein H. K. y Hirschheim R. "A comparative framework of data modelling paradigms and approaches". *Computer Journal*, 1987, 30 (1), pp. 8-15.
- [HAR00] Harno K., Paavola T., Carlson C. y col. "Patient referral by telemedicine: effectiveness and cost analysis of an intranet system", *Journal of Telemedicine and Telecare*, 6 (6), pp. 320-329.

- [HER92] Hernando J., Iturrioz P., Torán P., Arratibel Y. y col. "Problemas y necesidades de salud de los pacientes crónicos domiciliarios." *Atención primaria* 1992, 9 (3), pp. 133-136.
- [HER00] Herranz G. "Aspectos éticos de la telemedicina". VII Congr s nacional de dret sanitari. Barcelona, Octubre, 2000.
- [HIR89] Hirscheim R. y Boland R. Series Foreword. En Friedman A. L. y Cornford D. S. "Computer Systems Development: History, Organisation and Implementation". John Wiley & Sons, Chichester, 1989, q. v, pp. xiii-xiv.
- [HOS94] Hostetler S. "Changing economics and telecom advances will drive 3 health care into the home telemedicine" *The Monthly Newsletter of Telecommunications in Healthcare*, 1994, 2(6), pp.2-6.
- [HSO99] H. Severo Ochoa. "Plan Estratégico 1999". Leganés, Madrid 1999.
- [HUP00] Hu P. J., Chau P. Y. K. and Sheng O. R. L. "Investigations of factors affecting healthcare organization's adoption of telemedicine technology." *Proceedings of the 33rd Annual Hawaii International Conference on Systems Sciences*. IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, CA, 2000, p. 10.
- [HUN00] Hunkeler E. M., Meresman J. F., Hargreaves W. A. y col. "Efficacy of nurse telehealth care and peer support in augmenting treatment of depression in primary care". *Archives of Family Medicine*, 2000, 9 (8), pp. 700-708.
- [IBE95] Ibern P. y Murillo C. "La gestión de la empresa sanitaria en el sector público: características singulares y contratos relacionales". Congreso Nacional de Economía, Economía de los Servicios. Las Palmas de Gran Canaria, 5 a 7 de diciembre de 1995.
- [IMS00] IMSERSO. "Las personas mayores en España. Informe 2000." Instituto de Migraciones y Servicios Sociales. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2000.
- [INE99] INE. "Encuesta sobre discapacidades, deficiencias y estado de salud", Instituto Nacional de Estadística, 1999.
- [INS92] INSALUD. "Jornadas sobre los derechos de los pacientes 1990". Publicaciones del Instituto Nacional de la Salud, 1992.
- [INS95] INSALUD. "Bases para la ordenación de servicios de atención sanitaria a las personas mayores". Publicaciones del Instituto Nacional de la Salud, 1995.
- [INS95a] INSALUD. "Real decreto 63/1995, de 20 de enero, sobre ordenación de prestaciones sanitarias del sistema nacional de salud." Ministerio de Sanidad y Consumo, 1995.

- [INS97] INSALUD. "Plan Estratégico. El Libro Azul". Ministerio de Sanidad y Consumo, 1997.
- [INS99] INSALUD. "Programa de Atención a las personas mayores". Instituto Nacional de la Salud, Ministerio de Sanidad y Consumo, Madrid, 1999.
- [INS00] INSALUD. "Plan de Telemedicina del INSALUD". Ministerio de Sanidad y Consumo, 2000.
- [JER99] Jerant A. F. "Home telemedicine: Merging the old and new ways." *American Family Physician*, 1999, 60(4), pp. 1096-1098.
- [JOS99] Josey P. y Gustke S. "How to Merge Telemedicine with Traditional Clinical Practice". *Nursing Management*, 1999, Abril, pp. 33-36.
- [KEA96] Kearney B. J. "Health technology assessment". *Journal of Quality Clinical Practice*, 16(3), pp. 131-43.
- [LAM97] Lambrecht C. J. "Telemedicine in trauma care: description of 100 trauma teleconsults." *Telemedicine Journal*, 1997, 3 pp. 265-268.
- [LAM97a] Lamelo F., Silva M., Aldamiz-Echevarria B., Garcia A. "Evaluación de una experiencia de hospitalización domiciliaria con pacientes traumatológicos". *Atención Primaria* 1997, Sep 15, 20(4) pp. 195-197.
- [LAM01] Lamminen H., Lamminen J., Ruohonen K. y Uusitalo H. "A cost study of teleconsultation for primary-care ophthalmology and dermatology". *Journal of Telemedicine and Telecare*, 2001, 7(3), pp. 167-73.
- [LAT99] Lathan C. E., Kinsella M. A., Rosen M. J., Winters J. y col. "Aspects of Human Factor Engineering in Home Telemedicine and Telerehabilitation Sysyems". *Telemedicine Journal*, 1999, Vol. 5, num. 2, pp. 169-175.
- [LAZ00] Lazarus I. R. "How does your garden grow? Impact of technology on healthcare". *Managed Healthcare*, Agosto, 2000.
- [LEG80] Legasto A. A. Jr., Forrester J. W. y Lyneis J. M. "System Dynamics". *TIMS Studies in the Management Sciences*, vol. 14, North-Holland, 1980.
- [LER00] Lerner D. y Schwartz C. E. "Quality of Life in Health, Illness, and Medical Care" en Bird C. E., Conrad P. y Fremont A. "Handbook of Medical Sociology", 5th Edition, Prentice-Hall, Inc., 2000.
- [LEW94] Lewis P.J. "Information-systems development". Pitman publishing, London, 1994, pp. 47-50.

- [LOP91] López R. M., Maymo N. "Monografías clínicas en Atención Domiciliaria". Ed. Doyma, 1991.
- [LOP99] López-Pintor A. "Plataforma integrada de videoconferencia para un sistema de televisita en el hogar". Proyecto Fin de Carrera, ETSI Telecomunicación de Madrid, Diciembre 1999
- [LYY88] Lyytinen, K. "Stakeholders, information system failures and soft systems methodology: an assessment". Journal of Applied Systems Analysis, 1988, 15, pp. 61-81.
- [MAI00] Mair F. y Whitten P. "Systematic review of studies of patient satisfaction with telemedicine". British Medical Journal, 2000, Jun 3, 320, pp. 1515-20.
- [MAN99] De Manuel E. y Oleaga J. I. "Los sistemas sanitarios" en "Atención Primaria. Conceptos, organización y práctica clínica". Vol I, Harcourt Brace de España, S.A., Barcelona, 1999.
- [MAR01] Martín M. "Sistema integrado de gestión para servicios de telemedicina en el hogar". Proyecto Fin de Carrera, ETSI Telecomunicación de Madrid, Julio 2001.
- [MAR01b] Martínez A. y col. "Bases metodológicas para evaluar la viabilidad y el impacto de proyectos de Telemedicina". Organización Panamericana de la Salud, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, Washington DC, Mayo 2001.
- [MCI97] McIntosh E., Cairns J. A. "A framework for the economic evaluation of telemedicine". Journal of Telemedicine and Telecare, 1997, 3, pp. 132-139.
- [MCL97] McLaren P., Mohammedali A., Riley A. y Gaughran F. "Integrating interactive television-based psychiatric consultation into an urban community mental health service." Journal of Telemedicine and Telecare, 1999, 5 (Suppl. 1), pp. S1:100-102.
- [MEL99] Melzer D., McWilliams B., Brayne C., Johnson T. y col. "Profile of disability in elderly people: estimates from a longitudinal population study." British Medical Journal, 1999, 24 , 318(7191), pp. 1108-11.
- [MIT97] Mitchell, J. G. y Disney, A. P. S. "Clinical applications of renal telemedicine." Journal of Telemedicine and Telecare, 1997, 3 (3), pp. 158-62.
- [MON97] López del Val A. "Toma de decisiones en atención primaria. Su importancia en economía de la salud" en Montoro M. "Principios básicos de Gastroenterología para médicos de familia", Laboratorios Almirall, S.A., 1997.

- [MOR00] Moreno P. y Blanco M.C. "La relación médico-paciente ante las nuevas tecnologías". VIII Congreso nacional de informática médica, Informed 2000, Toledo, Octubre 2000.
- [MSC00] Ministerio de Sanidad y Consumo. Instituto Nacional de la Salud. "Plan de calidad total del Insalud". INSALUD, 2000.
- [NEL99] Nelson R., Gelish A. y Mun S. K. "Disease management via telehealth: Technology tools for the year 2005". Proceedings of the Pacific Medical Technology Symposium-PACMEDTek, 1999, p.452.
- [OBR91] O'Brien J. A. "Introduction to Information Systems in Business Management". Irwin, Homewood, 1991.
- [OLS01] Olshansky S. J., Carnes B. A. y Desesquelles A. "Demography. Prospects for human longevity." Science 2001, 291 (5508), pp. 1491-1492.
- [OMS01] Grupo de Estudio de la OMS. "Informe sobre reuniones de comités de expertos y grupos de estudios. Atención domiciliaria y a largo plazo". Consejo ejecutivo OMS 108ª reunión, Ginebra, 2001.
- [OMS48] OMS. "Constitución de la Organización Mundial de la Salud. Derecho a la Salud". Congreso de Abril, 1948.
- [ONU48] Organización de las Naciones Unidas. "Declaración Universal de los Derechos Humanos". United Nations Department of Public Information, Asamblea General, resolución 217 A (III), 1948.
- [ORW95] Orwell B. "The next transformation in the delivery of care – correspondence". New England Journal of Medicine, 1995, Vol. 332, pp. 1099-1100.
- [OTA95] US Congress, Office of Technology Assessment. "Bringing Health Care On-line: The Role of Information Technologies." OTA-ITC-624. US Government Printing Office, 1995.
- [OTT86] "Carta de Ottawa para el Fomento de la Salud". Ottawa, 1986.
- [PEÑ99] Peñalver R. "Atención sociosanitaria (II)". Revista de Administración Sanitaria, Vol. III, núm. 11, Julio/ Septiembre 1999, pp. 13-16.
- [PER95] Perednia D. A. y Allen A. "Telemedicine Technology and Clinical Applications". Journal of American Medical Association, 1995, 273 (6), pp. 483-488.
- [PET00] Petersen M. J. y LaMarche D. "Telemedicine: Evolving technology in an e-healthcare world" Managed Care Quarterly, 2000, 8(3), pp. 15-21.
- [POL97] Polledo J.J. "El papel de las autoridades sanitarias ante los retos de la Salud Pública del siglo XXI". VI Congreso Derecho y Salud, Valladolid, 15, 16 y 17 de octubre de 1997

- [POR97] Portnow J. "Prólogo". Case Management Source Book, 1997.
- [POZ00] Del Pozo F. "E-Salud. Un nuevo concepto de telemedicina". International Telemedicine, nº 14, Madrid, 2000, pp. 37-40.
- [REA99] Real P. "Plataforma de Gestión Interactiva para un Sistema integrado de Televisita en el Hogar". Proyecto Fin de Carrera, ETSI Telecomunicación de Madrid, Diciembre 1999.
- [REM97] Remenyi D., Sherwood-Smith M., White T. "Achieving Maximum Value from Information Systems: A Process Approach". Ed. Wiley, Chichester, Julio 1997.
- [REM00] Remington L. "The U.S. home health information systems technology and telemedicine report." Remington Report, 2000, Laguna Niguel, CA.
- [RIV99] Rivera B. "Evidencia de la relación entre recursos sanitarios y estado de salud: Un análisis regional". XIX Jornadas de Economía de la Salud, Zaragoza, 2 a 4 de junio de 1999.
- [ROB98] Robinson K. "Telemedicine: technology arrives, but barriers remain." Biophotonics International 1998, 4, pp. 40-47.
- [ROM97] Roman L. L., Stockwell S. C., Louvier B. y Clements F. "Creating an ethical foundation for home telemedicine". Home Health Care Management & Practice, 1997, 9(6) pp. 58-66.
- [ROM97a] Romay J.M. "La sanidad española, presente y futuro". Revista de administración sanitaria", Vol. I, Enero/ Marzo 1997, num. 1.
- [RUE98] Rueda J. "El negocio del cable en España". BIT. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, Enero – Febrero, 1998.
- [RUI99] Ruipérez I. "Características de la atención sociosanitaria a los ancianos desde el sistema público. Evolución y tendencias". Revista de Administración Sanitaria, Vol. III, núm. 11, Julio/ Septiembre 1999, pp. 29-35.
- [RUI01] Ruíz-García V., Peiro R., Hyde C. y Sinclair A. J. "Hospital-at-home and community care: are they the same?". Age Ageing, Marzo 2001, 30(2), pp. 174-175.
- [RUT76] Rutstein D. D. y col. "Measuring the quality of medical care – a clinical method". New England Journal of Medicine, 1976, 294 (11), pp. 582-588.
- [SAE94] Sáez Vacas F. "Complejidad y tecnología de la información". ETSI Telecomunicaciones, Madrid, 1994, pp. 171-187.
- [SAE95] Sáez Vacas F. "Paradigmas empresariales y tecnológicos, innovación, moldeos sociotécnicos y groupware". TELOS, 1995.

- [SAN96] Sanz M. F. "Metodología de desarrollo de interfaces de usuario gráficas para sistemas de interactivos de alta usabilidad". Tesis Doctoral, ETSI Telecomunicación de Madrid, 1996, pp. 22-25.
- [SAN97] Sandrick K. "Home care services: Build or buy?". Health Management Technology, 1997, 18 (13), p. 12.
- [SAR95] Sarmiento M., Carrillo M., Ramírez L. y col. "Nuestra calidad asistencial". Salud Rural, 1995, 12 (11), pp.43-51.
- [SEG00] Segura J. M., Barreiro M. C., Bastida N., Collado D. y col. "Enfermos crónicos domiciliarios y consumo de psicofármacos". Atención Primaria, 2000, vol. 26, 9, p.620.
- [SHA94] Shaughnessy P. W., Crisler K. S., Schlenker R. E., Arnold A. G. et al. "Measuring and assuring the quality of home health care." Health Care Financing Review, 1994, 16(1), pp. 35-68.
- [SHE98] Shepperd S., Harwood D., Gray A., Vessey, M. y col. "Randomised controlled trial comparing hospital at home care with inpatient hospital care. II: cost minimisation analysis" British Medical Journal, 1998, 316 pp. 1791-1796.
- [SIW96] Siwicki B. "The home care market offers telemedicine opportunities". Health Data Management, 1996, 4(5), pp. 52-56.
- [STA97] Stanberry B. "The legal and ethical aspects of telemedicine. 1: Confidentiality and the patient's rights of access." Journal of Telemedicine and Telecare, 1997, 3 (4), pp. 179-187.
- [STE98] Steel K., Leff B. and Vaitovas B. "A home care annotated bibliography." Journal of the American Geriatrics Society, 1998, 46(7), pp. 898-909.
- [STE99] Stensland J., Speedie S. M., Ideker M. y col. "The Relative Cost of Outpatient Telemedicine Services". Telemedicine Journal, 1999, 5 (3), pp. 245-256.
- [STO99] Stowell, F.A. y Champion, D. "Interpretivist Modelling for Information System Definition" en "Systems Engineering for Business Process Change". EPSRC, Springer, 1999.
- [SQU99] Squibb, N. J. "Video transmission for telemedicine." Journal of Telemedicine and Telecare, 1999, 5 (Supplement 1), pp. 1-10.
- [SWA98] Swartz D. "Technology forecast for telemedicine systems planners." Telemedicine Today, Oct 1998, 6(5), pp. 31-33.
- [TAP98] TAP – UE. "Report of the strategic requirements board". Telematics Applications Programme, Sector Health Care, Bruselas, Mayo, 1998, p. 13.

- [TAY99] Taylor P. "Evaluating Telemedicine Systems and Services" en Wootton R. y Craig J. "Introduction to Telemedicine", Royal Society of Medicine Press, Ltd, Londres, 1999, pp. 105-120.
- [TEL95] "Home Health Care via Telemedicine". Telemedicine Today, Kansas, Spring 1995, pp. 26-27.
- [TEN99] Proyecto TENCARE. "Market Considerations for initial TEN-CARE applications and services". Telecommunications – Home based – Care Services for European Citizens (UE – TEN-Telecom), Deliverable 2.1, 1999.
- [TEN00] Proyecto TENCARE. "A Framework for and Generic Issues of Telehealth Home-Services". Telecommunications – Home based – Care Services for European Citizens (UE – TEN-Telecom), Deliverable 3.3, 2000.
- [TOH96] Tohme W.G., Hayes W.S., Mun S.K. y Dai H. "Developing technical performance requirement for different telemedicine applications". SCAR News, 1996, 6 (4), pp. 6-7.
- [TOL97] De Toledo P., del Pozo F., Cabrera M. F. y Valero M. A. "Una visión integrada de la teleasistencia domiciliaria". Actas del XV congreso anual de la Sociedad Española de Ingeniería Biomédica, Valencia 27 y 28 de Noviembre, 1997, pp. 51- 54.
- [VAL98] Valero M. A., Arredondo M. T., Mocholí A., Guillén S. y col. "Telecomunicación por cable para el desarrollo de servicios de telemedicina en el hogar: proyecto ATTRACT." Actas del XVI Congreso Anual de la Agrupación Española de Bioingeniería. Valencia, 21 a 23 de Septiembre de 1998.
- [VAL99] Valero M. A., Arredondo M. A. "Home telemedicine over interactive cable television networks." en libro: "European Telemedicine 1998/1999", Telemedicine and Telematic Health Services in Europe. European Health Telematics Observatory y Royal Society of Medicine, Londres, Enero 1999, pp. 140-142.
- [VAL00] Valero M. A., Arredondo M. T., del Nosal F., Rodríguez J. M. y Frías E. "Patient satisfaction with a home televisiting service based on interactive television over a cable network". Journal of Telemedicine and Telecare, 2000, 6, Suppl. 1, pp. S99-101.
- [VAL01] Valero M. A., Arredondo M. T., Del Nosal F., Gallar P., Insausti J. y Del Pozo F. "Application of Systems Dynamic Theory to Model Home Televisit Services". Journal of Telemedicine and Telecare, 2001.
- [VIC70] Vickers, G. "Freedom in a Rocking Boat." Ed. Allen Lane, Londres, 1970.

- [VIC83] Vickers, G. "Human Systems are Different: Two chapters from an unpublished work." *Journal of Applied Systems Analysis*, 1983, 10, pp.3-13.
- [WAR90] Ward J, Griffiths P. y Whitmore P. "Strategic Planning for Information Systems". John Wiley & Sons, Chichester, 1990.
- [WAR97] Warner I. "Telemedicine applications for home health care". *Journal of Telemedicine and Telecare*, 1997, 3 (Suppl. 1), pp. 65-66.
- [WEI75] Weinberg G. M. "An introduction to general systems thinking". John Wiley & Sons, Chichester, 1975.
- [WHI98] Whitten P. y Collins B. "Nurse reactions to a prototype home telemedicine system." *Journal of Telemedicine and Telecare*, 1998, 4 (Suppl. 1), pp. 50-52.
- [WHI00] Whitten P., Kingsley C. y Grigsby J. "Results of a meta-analysis of cost-benefit research: is this a question worth asking?" *Journal of Telemedicine and Telecare*, 2000, 6(Suppl. 1), pp. S1:4-S1:6.
- [WYK00] Van Wick R. J. "A macro-map of medical technologies: introductory thoughts". *International Journal of Healthcare Technology and Management*, Vol. 2. nº 1/2/3/4, 2000, pp. 204-217.
- [WIT61] Wittson C. L., Affleck D. C. y Johnson V. "Two-way television group therapy". *Mental Hospital*, Noviembre 1961, 12, pp. 22-23.
- [WIL96] Williams T. "Home Care IS: Still booming, steadily maturing." *Healthcare Informatics*, 1996, 13(10) : pp. 4-6.
- [WIL00] Willis J. L. "Telemedicine moves into the home." *FDA Consumer*, 2000, 34(3), p. 8.
- [WIN99] Winters J. y Herman W. "Report of the Workshop on Home Care Technologies for the 21st Century". Universidad Católica de América, 1999.

Anexos

Anexo A: Cuestionario de televisita para el paciente

El anexo A contiene el cuestionario en versión original que fue traducido del inglés al español para su utilización en la valoración del servicio de televisita por parte de los pacientes participantes en el estudio experimental. Se ha conservado el formato exacto utilizado para facilitar la identificación y correlación con los resultados obtenidos en cada uno de los apartados.

Anexo B: Cuestionario de televisita para el personal sanitario

El anexo B detalla el cuestionario original que se ha utilizado para valorar el servicio de televisita por parte del personal sanitario participante en el estudio experimental. Análogamente al caso de los pacientes, se ha conservado el formato con el fin de facilitar la identificación y correlación con los resultados mostrados para cada uno de los apartados.

Anexo C: Plataformas del sistema de telemedicina en el hogar

El anexo C incluye una muestra representativa de cada elemento integrante del sistema de telemedicina en el hogar empleado en el estudio experimental, es decir, la plataforma para provisión del servicio del personal sanitario, la plataforma de televisión interactiva para el paciente situado en el domicilio, la aplicación de videoconferencia integrable para servicios de telemedicina sobre redes de banda ancha y la herramienta integrada de gestión para acceso remoto a los servicios.

Anexo D: Protocolos de seguimiento de televisita

El anexo D recoge los protocolos clínico-asistenciales que fueron definidos con los responsables de cada especialidad médica del Hospital Severo Ochoa de Leganés (Madrid) para el seguimiento de cada sesión de telemedicina en el hogar.

Anexo A: Cuestionario de televisita para el paciente

ATTRACT

Applications in Telemedicine Taking Rapid Advantage
of Cable Television Network Evolution

Service Trials Evaluation Forms

Target User Group: Patient

Version 3.0

November 2000

Human-Computer Interaction & Assistive Technology Laboratory
Institute of Computer Science
Foundation for Research and Technology - Hellas

Anexo A: Cuestionario de televisita para el paciente – página 1

ATTRACT - Patient Questionnaire v.3.0

November 2000

Dear participant,

Thank you for taking part in the evaluation of the <<<service / system>>>. The main goal of this study is to collect information concerning the design and actual use of the <<<service / system>>>. We are particularly interested in how easy or difficult you find the <<<service / system>>> to use. We are also interested in the ways in which the <<<service / system>>> has affected your health and style of living.

The questionnaire that follows has been prepared with the aim to assist you in expressing your personal opinion about different aspects of the <<<service / system>>>. We also kindly ask you to provide some additional information, which will help as in analysing your responses. This information concerns: yourself, the devices / equipment you used during the trials, and any possible sensory, motor, or other difficulties you may have that have hindered you along the way.

Before you begin, we wanted to clarify that there are neither right nor wrong answers to the questions that follow, and that we are not testing you or your abilities to use the <<<service / system>>>. We are interested in your feedback, positive or negative, that can help us improve the <<<service / system>>> and make it easier and more comfortable for you to use. We also want to assure you that the information you provide us will be kept strictly confidential and that it will be treated in a way that will render it impossible for anyone to identify you as a person from the results of this study.

How to fill in the questionnaire

You will find the following types of questions in this questionnaire:

1. The first type of question requires you to select one out of a number of available options. To select an option, you will need to "tick" or "cross" the box that appears on the left of that option. An example follows:

What is your gender? ☒ male ☐ female

2. The second type of question requires you to select all the options that are applicable in your case, among a number of available options. Again, to indicate the selected options, you will need to "tick" or "cross" the box that appears on the left of *each of these options*. An example follows:

What kind of support was available during your sessions?
(select all that apply)

- ☒ telephone help line
- ☒ support through email
- ☐ information available through the Web
- ☐ local (computer-based) help files
- ☐ user manual
- ☒ printed help cards
- ☒ other(s): ... *home visits by hospital staff*

Anexo A: Cuestionario de televisita para el paciente – página 2

ATTRACT - Patient Questionnaire v 3.0

November 2000

As you may have noticed in the above example, in questions of the second type, you sometimes have the possibility to add your own options to the ones that are already available. The same is true for most of the types of questions that you encounter in this questionnaire.

3. The third type of questions are "rating questions". These require you to express your opinion by selecting a point from a five point scale. The scale differs, depending on the opinion that is requested of you. For instance, in the example that follows, you are asked to express your opinion about how easy or difficult it was to use specific equipment. To indicate your opinion in this type of question, you have to enclose in a circle the point that is closest to your personal opinion. If any of the sub-items that appear in such a question are not applicable in your case, you can indicate so by "ticking" or "crossing" the box that appears at the left of the item, in a column that is usually entitled "not used", or "not applicable". An example follows:

not used	device type	ease of use				
		very easy	easy	average	difficult	very difficult
<input type="checkbox"/>	television	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	remote control	1	2	3	4	5
<input checked="" type="checkbox"/>	set-top box with cable modem	1	2	3	4	5
<input checked="" type="checkbox"/>	VCR (video cassette recorder)	1	2	3	4	5

4. Finally, there are questions in which you are asked to provide your own answer in textual form. An example follows:

Please, describe in your own words the main problems you have faced (if any) with the use of the medical equipment:

.....

.....

If you don't understand the meaning of any of the questions, or if you are not sure about how to fill in your answer, please do not hesitate to <<<ask the supervisor for clarifications>>>.

Thank you very much for your participation.

<<<The ATTRACT consortium>>>

Anexo A: Cuestionario de televisita para el paciente – página 3

ATTRACT - Patient Questionnaire v.3.0

November 2000

QID
(please leave this field blank)

PID
(please leave this field blank)

The first eight questions, are intended to capture your overall opinion about the <<<service / system>>> and its effects on your health and on your life.

1. Could you please describe in a few words how you used the <<<service / system>>>?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Did you do any special preparation before each tele-session (e.g., cleaning the room, taking measurements, setting-up the equipment for the session)?

☐ yes ☐ no

If you answered "yes" above, please describe the type of preparation you had to do, by answering the following question (2.1). If you answered "no", please move on to question 3 below.

- 2.1 How did you prepare for a tele-session?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. How frequently did you use the <<<service / system>>>?

.....

.....

Anexo A: Cuestionario de televisita para el paciente – página 4

ATTRACT - Patient Questionnaire v.3.0

November 2000

4. What did you like most about it?

.....

.....

.....

.....

.....

5. What did you dislike most about it?

.....

.....

.....

.....

.....

6. Below you will find a number of statements concerning the <<<service / system>>>. Please read each of these statements carefully and rate the extent to which you agree with it. To indicate your rating for a statement, use the provided scale and circle the number which is closest to your personal opinion, from 1 ("I strongly agree") to 5 ("I strongly disagree"). If you believe that a statement is not applicable in your case, please "tick" or "cross" the respective box in the column entitled "not applicable".

not applicable	statement	I strongly agree	I agree	I neither agree nor disagree	I disagree	I strongly disagree
<input type="checkbox"/>	Overall, I am satisfied with how easy it is to use the <<<service / system>>>.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I feel comfortable using the <<<service / system>>>.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	The <<<service / system>>> gives error messages that clearly tell me how to fix problems.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	The information (such as on-screen messages, feedback and other documentation) provided with this <<<service / system>>> is clear.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	Whenever I make a mistake using the <<<service / system>>>, I can correct it easily and quickly.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	It was easy to exchange information with the doctor through the <<<service / system>>>.	1	2	3	4	5

Anexo A: Cuestionario de televisita para el paciente – página 5

ATTRACT - Patient Questionnaire v.3.0

November 2000

not applicable	statement	I strongly agree	I agree	I neither agree nor disagree	I disagree	I strongly disagree
<input type="checkbox"/>	The <<<service / system>>> has all the functions and capabilities I expect it to have.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I could see the doctor well.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I could hear the doctor well.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	The doctor could see me well.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	The doctor could hear me well.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	The overall communication / interaction with the doctor took place in the best possible manner, with the least waste of time and effort.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	The medical examination through the <<<service / system>>> was proper.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	When using the <<<service / system>>>, the doctor could understand my condition and identify the medical problems that I encountered.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	There is no danger in using the <<<service / system>>>.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	Using the <<<service / system>>> is rather stressing for me.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I trust that my personal information is treated confidentially.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I have confidence in the outcomes of the <<<intervention>>> over the <<<service / system>>>.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	An additional physical contact with the doctor is also necessary after using the <<<service / system>>>.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I would like to continue using the <<<service / system>>> in the future.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	Using the <<<service / system>>> is very similar to making personal visits to a doctor.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I prefer using the <<<service / system>>> <u>instead</u> of making personal visits to a doctor.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I would like to use the <<<service / system>>> <u>in addition to</u> making personal visits to a doctor.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	Using the <<<service / system>>> I can communicate with the doctor better than with <<<traditional approaches>>>.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	Overall, I am satisfied with the <<<service / system>>>.	1	2	3	4	5

Anexo A: Cuestionario de televisita para el paciente – página 6

ATTRACT - Patient Questionnaire v 3.0

November 2000

7. Could you please describe in a few words how using the <<<service / system>>> has affected your health (if at all)?

.....

.....

.....

.....

8. Below you will find a number of statements concerning the effects that using the <<<service / system>>> has had on your health and life. Please read each of these statements carefully and rate the extent to which you agree with it, in the same way as you did for question 6 above.

not applicable	statement	I strongly agree	I agree	I neither agree nor disagree	I disagree	I strongly disagree
<input type="checkbox"/>	Overall, using the <<<service / system>>> has had a positive impact on my health.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	Using the <<<service / system>>> has improved my independence.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	Using the <<<service / system>>> has increased my spare time.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I feel safer in terms of health monitoring when I use the <<<service / system>>>.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<<<Interventions / monitoring / therapy>>> through the <<<service / system>>> has improved my ability to take care of myself.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I am better able to perform my usual (everyday) activities, as a result of <<<interventions / monitoring / therapy>>> through the <<<service / system>>>.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	Using the <<<service / system>>> has interfered with the privacy of myself and my family.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	Overall, using the <<<service / system>>> has had a positive impact on my life.	1	2	3	4	5

The next three questions (9 to 11) ask you to express your opinion about how easy or difficult it was for you to learn to use the <<<service / system>>>, as well as about the types of training and support that were available to you before starting to use the <<<service / system>>> and while you were using it.

Anexo A: Cuestionario de televisita para el paciente – página 7

ATTRACT - Patient Questionnaire v 3.0

November 2000

9. How easy or difficult was it to learn to use this system?

- ☐ very easy ☐ easy ☐ average ☐ difficult ☐ very difficult

10. Have you received any kind of training in using the <<<service / system>>>?

- ☐ yes ☐ no ☐ not applicable

If you answered "yes" above, please describe the training you received by answering the following questions. If you answered "no", or "not applicable" please move on to question 11 below.

10.1 How long did the training last?

10.2 Where did the training take place?

- ☐ at home ☐ in the hospital ☐ elsewhere:

10.3 What type of training method was used?

- ☐ hands-on practice ☐ presentation / demonstration of the system
☐ other:

10.4 Who performed the training?

- ☐ medical staff ☐ system expert ☐ other:

10.5 Overall, how useful did you find the training you received?

- ☐ very useful ☐ useful ☐ average ☐ rather useless ☐ entirely useless

11. What kind of support was available during your sessions? (select all that apply)

- ☐ telephone help line
☐ support through email
☐ information available through the World Wide Web
☐ local (computer-based) help files
☐ user manual
☐ printed help cards
☐ other(s):

If you have made use of any of the support options listed above, please answer the following question (11.1). You should not answer the question if you had no support available, or if support was available, but you chose not to use it (e.g., because you did not need it).

11.1 Overall, how useful did you find the support you had available?

- ☐ very useful ☐ useful ☐ average ☐ rather useless ☐ entirely useless

Anexo A: Cuestionario de televisita para el paciente – página 8

ATTRACT - Patient Questionnaire v.3.0

November 2000

While participating in the <<<service / system>>> trials, you had to use a number of devices / equipment. The next ten questions (12 to 21) ask you to describe what technical equipment (e.g., a computer) and medical devices (e.g., a stethoscope) you used, as well as how easy or difficult you found using them.

12. Below you will find a list of devices that you may have used while participating in the <<<system / service>>> trials, ranging from TVs, to computers and peripheral devices. For each of the devices that you have used, please rate how easy or difficult you found its use. To indicate your rating for a device, use the provided scale and circle the number which is closer to your personal opinion, from 1 ("very easy") to 5 ("very difficult"). For each of the devices that you have not used, please "tick" or "cross" the respective box in the column entitled "not used".

not used	device type	ease of use				
		very easy	easy	average	difficult	very difficult
Section A: TV and video equipment						
<input type="checkbox"/>	television	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	set-top box with cable modem	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	video cassette recorder (VCR)	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	video camera	1	2	3	4	5
Section B: computer equipment						
<input type="checkbox"/>	personal computer (PC)	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	monitor	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	keyboard	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	keypad	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	mouse (or other pointing device)	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	loudspeakers	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	microphone	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	printer	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	scanner	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	modem	1	2	3	4	5
Section C: miscellaneous devices						
<input type="checkbox"/>	telephone	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	fax	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	card reader	1	2	3	4	5

Anexo A: Cuestionario de teleconsulta para el paciente – página 9

ATTRACT - Patient Questionnaire v.3.0

November 2000

not used	device type	ease of use				
		very easy	easy	average	difficult	very difficult
	Add any other devices below:					
	.....	1	2	3	4	5
	.....	1	2	3	4	5
	.....	1	2	3	4	5

13. Overall, how easy or difficult was the use of these devices?

☐ very easy ☐ easy ☐ average ☐ difficult ☐ very difficult

14. Overall, how often (if at all) did you encounter technical problems that caused information and data to be lost or distorted?

☐ always ☐ rather often ☐ sometimes ☐ hardly ever ☐ never

15. Overall, how often (if at all) were you unable to start a tele-session (or to complete one that you had already started) due to technical problems?

☐ always ☐ rather often ☐ sometimes ☐ hardly ever ☐ never

16. In which room / place in your house were the above devices located?

.....

.....

17. Please, describe in your own words the main problems you have faced (if any) with the use or with the location of the above devices:

.....

.....

.....

.....

Anexo A: Cuestionario de televisita para el paciente – página 10

ATTRACT - Patient Questionnaire v.3.0

November 2000

18. Below you will find a list of medical equipment that you may have used while participating in the <<<system / service>>> trials. For each piece of equipment that you have used, please rate how easy or difficult you found its use. To indicate your rating for a device, use the provided scale and circle the number which is closest to your personal opinion, from 1 ("very easy") to 5 ("very difficult"). Additionally, for each piece of equipment that you have used, please indicate whether you had to take the relevant measurement (e.g., heart rate) yourself and communicate it to the medical staff, or this was done automatically for you. If this happened automatically for a piece of equipment, then please "tick" or "cross" the respective box in the column entitled "automatic". If you had to do it manually, leave the box empty. Finally, for each of the devices that you have not used, please "tick" or "cross" the respective box in the column entitled "not used".

not used	device type	automatic	ease of use				
			very easy	easy	average	difficult	very difficult
<input type="checkbox"/>	stethoscope	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	peak flow meter	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	spirometer	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	oxygen saturation device	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	electronic sphygmomanometer	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	blood pressure device	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD) device	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	electrocardiograph (ECG) device	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	thermometer	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	body-weight scale	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	scale for weighing peritoneal liquid	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Add any other devices below:							
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5

19. Overall, how easy or difficult was the use of the medical equipment?

☐ very easy ☐ easy ☐ average ☐ difficult ☐ very difficult

Anexo A: Cuestionario de televisita para el paciente – página 11

ATTRACT – Patient Questionnaire v.3.0

November 2000

20. In which room / place in your house were the above equipment located?

.....

21. Please, describe in your own words the main problems you have faced (if any) with the use or with the location of the medical equipment:

.....

The last section of this questionnaire (questions 22 to 30) asks you to provide some information about yourself, which will help us better understand your answers, based on your individual characteristics.

22. How old are you?

23. What is your gender? ☐ male ☐ female

24. What is the highest level of formal education you have completed?

☐ none ☐ primary school ☐ high-school ☐ college ☐ university

25. Where do you live?

☐ at home ☐ in a special care institution ☐ other:

26. Do you require someone helping you with daily activities?

☐ yes, all the time ☐ yes, but only for certain activities ☐ not at all

27. Do you have any motor or sensory difficulties, which limit your communication capabilities? If so, could you please describe them?

.....

Anexo A: Cuestionario de televisita para el paciente – página 12

ATTRACT - Patient Questionnaire v.3.0

November 2000

28. If you do have such difficulties, how do they affect you when you try to use things such as a TV, a VCR, a computer?

.....
.....
.....
.....

29. How much experience did you have, before participating in the <<<system / service>>> trials, in using a personal computer?

☐ very much ☐ much ☐ average ☐ little ☐ not at all

30. How much experience did you have, before participating in the <<<system / service>>> trials, in using electronic devices (such as a fax, a VCR, etc.)?

☐ very much ☐ much ☐ average ☐ little ☐ not at all

This is the end of the questionnaire.

Thank you very much for your participation.

Anexo B: Cuestionario de televisita para el personal sanitario

ATTRACT

Applications in Telemedicine Taking Rapid Advantage
of Cable Television Network Evolution

Service Trials Evaluation Forms

Target User Group: Medical staff

Version 3.0

November 2000

Human-Computer Interaction & Assistive Technology Laboratory
Institute of Computer Science
Foundation for Research and Technology - Hellas

Anexo B: Cuestionario de televisita para el personal sanitario – página 1

ATTRACT - Medical Staff Questionnaire v3.0

November 2000

Dear participant,

Thank you for taking part in the evaluation of the <<<service / system>>>. The main goal of this study is to collect information concerning the design and actual use of the <<<service / system>>>. We are particularly interested in how easy or difficult you find the <<<service / system>>> to use. We are also interested in the ways in which the <<<service / system>>> has affected your practice, and the nature and scope of health services that you provide to your patients.

The questionnaire that follows has been prepared with the aim to assist you in expressing your personal opinion about different aspects of the <<<service / system>>>. We also kindly ask you to provide some additional information, which will help as in analysing your responses. This information concerns yourself and the devices / equipment you used during the trials.

Before you begin, we wanted to clarify that there are neither right nor wrong answers to the questions that follow, and that we are not testing you, or your abilities to use the <<<service / system>>>. We are interested in your feedback, positive or negative, that can help us improve the <<<service / system>>> and make it easier and more comfortable for you and your patients to use. We also want to assure you that the information you provide us will be kept strictly confidential and that it will be treated in a way that will render it impossible for anyone to identify you or your patients as a person from the results of this study.

How to fill in the questionnaire

You will find the following types of questions in this questionnaire:

1. The first type of question requires you to select one out of a number of available options. To select an option, you will need to "tick" or "cross" the box that appears on the left of that option. An example follows:

What is your gender ☐ male ☐ female

2. The second type of question requires you to select all the options that are applicable in your case, among a number of available options. Again, to indicate the selected options, you will need to "tick" or "cross" the box that appears on the left of *each of these options*. An example follows:

What kind of support was available during your sessions?
(select all that apply)

- ☐ telephone help line
 - ☐ support through email
 - ☐ information available through the Web
 - ☐ local (computer-based) help files
 - ☐ user manual
 - ☐ printed help cards
 - ☐ other(s): ... *help through system administrator* ...
-

Anexo B: Cuestionario de televisita para el personal sanitario – página 2

ATTRACT – Medical Staff Questionnaire v.3.0

November 2000

As you may have noticed in the above example, in questions of the second type, you sometimes have the possibility to add your own options to the ones that are already available. The same is true for most of the types of questions that you encounter in this questionnaire.

3. The third type of questions are "rating questions". These require you to express your opinion by selecting a point from a five point scale. The scale differs, depending on the opinion that is requested of you. For instance, in the example that follows, you are asked to express your opinion about how easy or difficult it was to use specific equipment. To indicate your opinion in this type of question, you have to enclose in a circle the point that is closest to your personal opinion. If any of the sub-items that appear in such a question are not applicable in your case, you can indicate so by "ticking" or "crossing" the box that appears at the left of the item, in a column that is usually entitled "not used", or "not applicable". An example follows:

not applicable	statement	I strongly agree	I agree	I neither agree nor disagree	I disagree	I strongly disagree
<input type="checkbox"/>	Overall, I am satisfied with how easy it is to use the <<<service / system>>>	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I can effectively complete my work using the <<<service / system>>>	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I am able to complete my work quickly using the <<<service / system>>>	1	2	3	4	5

4. Finally, there are questions in which you are asked to provide your own answer in textual form. An example follows:

Please, describe in your own words the main problems you have faced (if any) with the use of the medical equipment:

.....

.....

The questionnaire is separated into **two parts**. The questions in the **first part** need to be answered **only once** and they concern the overall use of the <<<service / system>>> by yourself and your patients. The questions in the **second part** need to be answered **separately for each of your patients** (i.e., you should answer them once for each participating person).

If you don't understand the meaning of any of the questions, or if you are not sure about how to fill in your answer, please do not hesitate to <<<ask the supervisor for clarifications>>>.

Thank you very much for your participation.

<<<The ATTRACT consortium>>>

Anexo B: Cuestionario de televisita para el personal sanitario – página 3

ATTRACT – Medical Staff Questionnaire v.3.0

November 2000

Part A - General section

QID
(please leave this field blank)

The first six questions are intended to capture your overall opinion about the <<<service / system>>> and its use by yourself and your patients.

1. Could you please describe in a few words how you used the <<<service / system>>>?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. How frequently did you use it?

.....

.....

3. What did you like most about it?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. What did you dislike most about it?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Anexo B: Cuestionario de televisita para el personal sanitario – página 4

ATTRACT – Medical Staff Questionnaire v.3.0

November 2000

5. What changes (if any) were introduced in your organisation (health centre), to support the operation of the <<<service / system>>>?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Below you will find a number of statements concerning the <<<service / system>>> and its use by yourself and your patients. Please read each of these statements carefully and rate the extent to which you agree with it. To indicate your rating for a statement, use the provided scale and circle the number which is closest to your personal opinion, from 1 ("I strongly agree") to 5 ("I strongly disagree"). If you believe that a statement is not applicable in your case, please "tick" or "cross" the respective box in the column entitled "not applicable".

not applicable	statement	I strongly agree	I agree	I neither agree nor disagree	I disagree	I strongly disagree
<input type="checkbox"/>	Overall, I am satisfied with how easy it is to use the <<<service / system>>>.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I can effectively complete my work using the <<<service / system>>>.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I am able to complete my work quickly using the <<<service / system>>>.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I feel comfortable using the <<<service / system>>>.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	The <<<service / system>>> gives error messages that clearly tell me how to fix problems.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	The information (such as on-screen messages, feedback and other documentation) provided with this <<<service / system>>> is clear.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	Whenever I make a mistake using the <<<service / system>>>, I can correct it easily and quickly.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	It is easy to configure the <<<service / system>>> to my needs.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	The organisation of information on the screen is clear.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	The <<<service / system>>> has all the functions and capabilities I expect it to have.	1	2	3	4	5

Anexo B: Cuestionario de televisita para el personal sanitario – página 5

ATTRACT – Medical Staff Questionnaire v.3.0

November 2000

not applicable	statement	I strongly agree	I agree	I neither agree nor disagree	I disagree	I strongly disagree
<input type="checkbox"/>	I trust that the patients' personal information and privacy is protected by the system.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I trust the assessments I can make through the <<<service / system>>>.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I would like to continue using the <<<service / system>>> in the future.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	Using the <<<service / system>>> is as effective as making personal visits to a patient.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I prefer using the <<<service / system>>> instead of making personal visits to a patient.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I would like to use the <<<service / system>>> in addition to making personal visits to a patient.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	When using the <<<service / system>>>, <<<interventions>>> take less time than with <<<traditional approaches>>>.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	When using the <<<service / system>>>, I can <<<monitor / examine>>> more people in one day than with <<<traditional approaches>>>.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	When using the <<<service / system>>>, I can <<<monitor / examine>>> my patients more <<<regularly / frequently>>>.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I found it useful to watch the patients in their home setting.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	Using the <<<service / system>>>, improved my ability to support patients in critical situations.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	The <<<service / system>>> fitted very well in my therapy setting.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	The <<<service / system>>> was very useful in carrying over the therapy programme into the home setting.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	Overall, the <<<service / system>>> has had positive impact on my patients' life.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	The <<<service / system>>> has had positive impact on the quality of <<<interventions>>> that I can offer to my patients.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	Overall, I am satisfied with the <<<service / system>>>.	1	2	3	4	5

Anexo B: Cuestionario de televisita para el personal sanitario – página 6

ATTRACT – Medical Staff Questionnaire v.3.0

November 2000

The next three questions (7 to 9) ask you to express your opinion about how easy or difficult it was for you to learn to use the <<<service / system>>>, as well as about the types of training and support that were available to you before starting to use the <<<service / system>>> and while you were using it.

7. How easy or difficult was it to learn to use this system?

☐ very easy ☐ easy ☐ average ☐ difficult ☐ very difficult

8. Have you received any kind of training in using the <<<service / system>>>?

☐ yes ☐ no ☐ not applicable

If you answered "yes" above, please describe the training you received by answering the following questions. If you answered "no", or "not applicable" please move on to question 9 below.

8.1 How long did the training last?

8.2 Where did the training take place?

☐ at the service provider ☐ in the hospital ☐ elsewhere:

8.3 What type of training method was used?

☐ hands-on practice

☐ presentation / demonstration of the <<<service / system>>>

☐ other:

8.4 Who performed the training?

☐ service provider ☐ system expert ☐ other:

8.5 Overall, how useful did you find the training you received?

☐ very useful ☐ useful ☐ average ☐ rather useless ☐ entirely useless

9. What kind of support was available during your sessions? (select all that apply)

☐ telephone help line

☐ support through email

☐ information available through the World Wide Web

☐ local (computer-based) help files

☐ user manual

☐ printed help cards

☐ other(s):

Anexo B: Cuestionario de televisita para el personal sanitario – página 7

ATTRACT – Medical Staff Questionnaire v.3.0

November 2000

If you have made use of any of the support options listed above, please answer the following question (9.1). You should not answer the question if you had no support available, or if support was available, but you chose not to use it (e.g., because you did not need it).

9.1 Overall, how useful did you find the support you had available?

☐ very useful ☐ useful ☐ average ☐ rather useless ☐ entirely useless

While participating in the <<<service / system>>> trials, you had to use a number of devices / equipment. The next six questions (10 to 15) ask you to describe what technical equipment (e.g., a computer) and medical devices (e.g., a stethoscope) you used, as well as how easy or difficult you found using them.

10. Below you will find a list of devices that you may have used while participating in the <<<service / system>>> trials, ranging from TVs, to computers and peripheral devices. For each of the devices that you have used, please rate how easy or difficult you found its use. To indicate your rating for a device, use the provided scale and circle the number which is closer to your personal opinion, from 1 ("very easy") to 5 ("very difficult"). For each of the devices that you have not used, please "tick" or "cross" the respective box in the column entitled "not used".

		ease of use				
		very easy	easy	average	difficult	very difficult
<input type="checkbox"/> not used	device type					
	Section A: TV and video equipment					
	<input type="checkbox"/> television	1	2	3	4	5
	<input type="checkbox"/> set-top box with cable modem	1	2	3	4	5
	<input type="checkbox"/> video cassette recorder (VCR)	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/> video camera	1	2	3	4	5	
<input type="checkbox"/> not used	Section B: computer equipment					
	<input type="checkbox"/> personal computer (PC)	1	2	3	4	5
	<input type="checkbox"/> monitor	1	2	3	4	5
	<input type="checkbox"/> keyboard	1	2	3	4	5
	<input type="checkbox"/> keypad	1	2	3	4	5
	<input type="checkbox"/> mouse (or other pointing device)	1	2	3	4	5
	<input type="checkbox"/> loudspeakers	1	2	3	4	5

Anexo B: Cuestionario de televisita para el personal sanitario – página 8

ATTRACT – Medical Staff Questionnaire v.3.0 November 2000

			ease of use				
not used		device type	very easy	easy	average	difficult	very difficult
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	microphone	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	printer	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	scanner	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	modem	1	2	3	4	5
		Section C: miscellaneous devices					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	telephone	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	fax	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	card reader	1	2	3	4	5
		Add any other devices below:					
		.....	1	2	3	4	5
		.....	1	2	3	4	5
		.....	1	2	3	4	5

11. Overall, how easy or difficult was the use of the <<service equipment>>?

☐ very easy ☐ easy ☐ average ☐ difficult ☐ very difficult

12. Overall, how often (if at all) did you encounter technical problems that caused information and data to be lost or distorted?

☐ always ☐ rather often ☐ sometimes ☐ hardly ever ☐ never

13. Overall, how often (if at all) were you unable to start a tele-session (or to complete one that you had already started) due to technical problems?

☐ always ☐ rather often ☐ sometimes ☐ hardly ever ☐ never

14. Where was the <<service equipment>> located?

.....

.....

© ICS-FORTH, HCI&AT Laboratory Page 8 of 12

Anexo B: Cuestionario de televisita para el personal sanitario – página 9

ATTRACT – Medical Staff Questionnaire v.3.0

November 2000

15. Please describe in your own words the main problems you have faced (if any) with the use or with the location of the <<service equipment>>:

.....

The last section of this questionnaire (questions 16 to 21) asks you to provide some information about yourself, which will help us better understand your answers, based on your individual characteristics.

16. How old are you?

17. What is your gender? ☐ male ☐ female

18. What is your medical specialisation?

.....

19. What is your current position?

.....

20. How much experience did you have, before participating in the <<<service / system>>> trials, in using a personal computer?

☐ very much ☐ much ☐ average ☐ little ☐ not at all

21. How much experience did you have, before participating in the <<<service / system>>> trials, in using electronic devices (such as a fax, a VCR, etc.)?

☐ very much ☐ much ☐ average ☐ little ☐ not at all

This is the end of the first part of the questionnaire.

Thank you very much for your participation.

Anexo B: Cuestionario de televisita para el personal sanitario – página 10

ATTRACT – Medical Staff Questionnaire v.3.0

November 2000

Part B - Patient-specific section

 QID
 (please leave this field blank)

 Patient ID
 (please provide in this field the identification number of the patient for whom you will answer the following questions)

22. Below you will find a number of statements concerning the <<<service / system>>> and its use by yourself and your patients. Please read each of these statements carefully and rate the extent to which you agree with it. To indicate your rating for a statement, use the provided scale and circle the number which is closest to your personal opinion, from 1 ("I strongly agree") to 5 ("I strongly disagree"). If you believe that a statement is not applicable in your case, please "tick" or "cross" the respective box in the column entitled "not applicable".

not applicable	statement	I strongly agree	I agree	I neither agree nor disagree	I disagree	I strongly disagree
<input type="checkbox"/>	It was easy to exchange information with the patient through the <<<service / system>>>.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	The patient was able to use the medical equipment correctly.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I could see the patient well.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I could hear the patient well.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	The patient could see me well.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	The patient could hear me well.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	The overall communication / interaction with the patient was efficient.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	The patient was able to deliver all the information I needed for an assessment of his / her situation.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	The patient could perform all the tasks (e.g., take measurements) I asked for.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	The medical examination through the <<<service / system>>> was proper.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	When using the <<<service / system>>>, I could understand the patient's condition and identify the medical problems that the patient may present.	1	2	3	4	5

Anexo B: Cuestionario de televisita para el personal sanitario – página 11

ATTRACT – Medical Staff Questionnaire v.3.0

November 2000

not applicable	statement	I strongly agree	I agree	I neither agree nor disagree	I disagree	I strongly disagree
<input type="checkbox"/>	There is no danger for my patient in using the <<<service / system>>>.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I can use the results of examinations made through the <<<service / system>>> in the same way I can use the results of a physical contact.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	An additional physical contact with the patient is also necessary after using the <<<service / system>>>.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	Using the <<<service / system>>> is as effective as making personal visits to the patient.	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	I believe that the <<<service / system>>> has had positive impact on the patient's life.	1	2	3	4	5

23. Was there any special preparation required before a tele-session with this patient?

☐ yes ☐ no

If you answered "yes" above, please describe the type of preparation you had to do, by answering the following question (23.1). If you answered "no", please move on to question 24 below.

23.1 What were the preparatory activities you had to perform?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

24. Has this patient's health condition changed during the trials, as a result of using the <<<service / system>>>?

☐ yes ☐ no ☐ not applicable

Anexo B: Cuestionario de televisita para el personal sanitario – página 12

ATTRACT – Medical Staff Questionnaire v.3.0

November 2000

If you answered "yes" above, please describe the changes that you have observed, by answering the following question (24.1).

24.1 What were the main changes you observed in the patient's health condition (as a result of using the <<service / system>>?)

.....

.....

.....

.....

.....

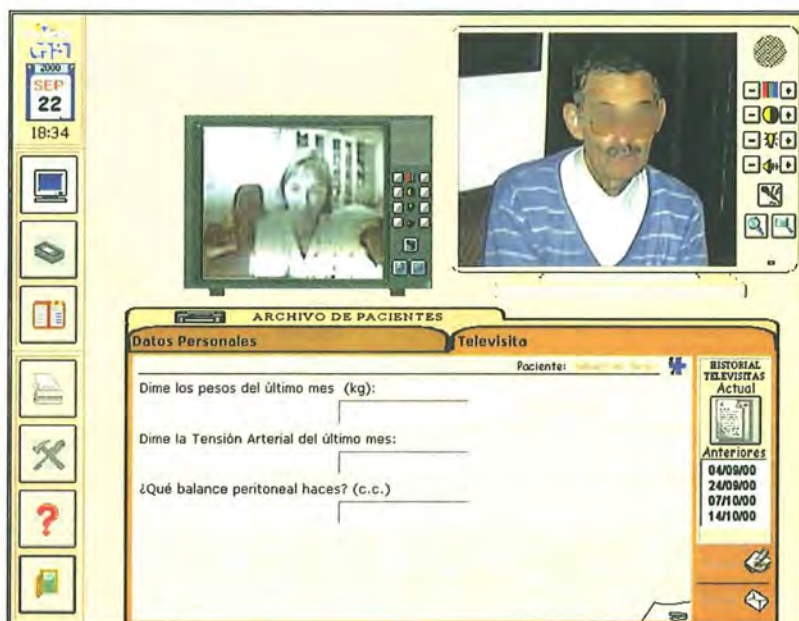
.....

This is the end of the second part of the questionnaire.

Thank you very much for your participation.

Anexo C: Plataformas del sistema de telemedicina en el hogar

La imagen siguiente de la plataforma para provisión del servicio de telemedicina por el personal sanitario permite distinguir al profesional médico en la parte superior izquierda realizando una televisita con el paciente que se muestra a la derecha a partir del protocolo de seguimiento clínico de la parte inferior [REA99].



La plataforma de televisión interactiva que usa el paciente desde el domicilio se muestra en la imagen inferior donde puede distinguirse al paciente en la zona izquierda consultando al profesional clínico en la parte superior derecha. [DOM99].



A continuación puede verse un ejemplo más detallado de la aplicación de videoconferencia empleada que se integra en el servicio de telemedicina en el hogar utilizando la red de banda ancha disponible. En la parte de la izquierda, la imagen del profesional médico que ve el paciente a través de su televisión; en la parte derecha, la imagen del paciente vista por el personal sanitario [LOP99]:



La plataforma integrada para la gestión del acceso remoto a los datos del servicio de telemedicina en el hogar se muestra a continuación [MAR01]. En la imagen puede verse cómo es posible acceder desde un equipo cualquiera con acceso a internet al informe de televisita generado para un paciente. Este acceso siempre es restringido y dependiente de la autorización del usuario.



Anexo D: Protocolos de seguimiento de televisita

El protocolo genérico diseñado para recoger los datos del paciente derivados de las sesiones de televisita del estudio experimental se compone de las siguientes partes: datos personales, historia clínica, datos de televisita y recomendaciones. La estructura de los datos personales y la historia clínica es común a cada especialidad según se emplea habitualmente en la consulta médica. La información específica recogida en cada televisita varía en cada especialidad tal como se resume a continuación:

I. Cuestionario de televisita de la Unidad Coronaria – Hospital Severo Ochoa

Enunciado Pregunta
PREGUNTAS RELATIVAS A SINT. CARDIOLÓGICA
¿Ha tenido dolor en el pecho? ¿Ha tenido dificultad al respirar? ¿Duerme con más de una almohada? ¿Ha tenido que tomar alguna pastilla de cafinitrina o vernies? ¿Se le hinchon las piernas? ¿Tiene dolor de cabeza? ¿Ha tenido algún mareo? Ritmo intestinal: Se toma periódicamente la T.A Tiene buen control: Cuál ha sido la última medida de la Tensión Arterial : Controla su diabetes Controla su colesterol: Ha visitado a su médico en los últimos 3 meses: El motivo de la visita fue: Medicamentos que está tomando y su dosis
TIPO DE VIDA QUE REALIZA
Camina diariamente de manera habitual: ¿Le molestan las pantorrillas al caminar? ¿Duerme bien? Dieta que realiza (baja en colesterol, baja en grasas, etc): ¿Ha ganado peso? ¿Ha perdido peso? ¿Fuma?

II. Cuestionario de televisita de la Unidad de Diálisis – Hospital Severo Ochoa

Enunciado Pregunta
PREGUNTAS RELATIVAS A LA TÉCNICA DE DIÁLISIS
Dime los pesos del último mes (kg): Dime la Tensión Arterial del último mes: ¿Qué balance peritoneal haces? (c.c.) ¿Qué bolsas te estás poniendo? ¿Estás utilizando la bolsa Nutrineal? ¿Estás utilizando la Icodextrina? ¿Tienes calambres? ¿Se te hinchan las piernas? ¿Tienes sensación de falta de aire? ¿Te duele el pecho? ¿Qué tal drena el catéter? ¿Has tenido algún problema con la cicladora? ¿Se te mancha la gasa? ¿Cómo es la fibrina? Vas a seguir poniendote las bolsas: Vas a ponerte Nutrineal: Vas a ponerte Icodextrina (2 l)

II. Cuestionario de televisita de la Unidad del Dolor – Hospital Severo Ochoa

Enunciado Pregunta
PREGUNTAS RELATIVAS AL TRATAMIENTO DEL DOLOR
Situación del dolor: VAS: Síntomas: Efectos secundarios de la medicación: Tratamiento actual: Nuevo Tratamiento

Índice de Tablas

<i>Tabla 2.1 Población de 65 y más años. Previsiones Unión Europea, 2000-2020</i>	11
<i>Tabla 2.2 Personas con discapacidades según grupos de edad y sexo. Fuente INE.</i>	13
<i>Tabla 2.3 Enfermos dados de alta y estancias causadas. Fuente INE, 1998.</i>	15
<i>Tabla 2.4 Teoría, modelos y métodos de la GTM. Adaptado de [GEI00]</i>	33
<i>Tabla 4.5 Cuestionario de identificación de definición raíz del servicio de telemedicina</i>	66
<i>Tabla 4.6 Recursos humanos y etapas del estudio experimental</i>	75
<i>Tabla 5.1 Resumen de datos asistenciales del hospital Severo Ochoa</i>	81
<i>Tabla 5.2 Servicios asistenciales en el Hospital Severo Ochoa</i>	81
<i>Tabla 5.3 Tiempos y lugar de entrenamiento de los pacientes con el sistema</i>	90
<i>Tabla 5.4 Tiempos y lugar de entrenamiento del personal sanitario</i>	91
<i>Tabla 5.5 Distribución de edad de los pacientes</i>	95
<i>Tabla 5.6 Nivel de estudios de los pacientes</i>	96
<i>Tabla 5.7 Necesidad de ayuda diaria de los pacientes</i>	96
<i>Tabla 5.8 Frecuencia semanal de uso del servicio de televisita</i>	97
<i>Tabla 5.9 Experiencia de uso del ordenador y otros aparatos electrónicos</i>	98
<i>Tabla 5.10 Facilidad de uso de la tecnología por parte del paciente</i>	99
<i>Tabla 5.11 Usabilidad del sistema percibida por los pacientes</i>	101
<i>Tabla 5.12 Usabilidad en función de experiencia del paciente con aparatos eléctricos</i>	102
<i>Tabla 5.13 Calidad de comunicación percibida por los pacientes</i>	103
<i>Tabla 5.14 Riesgo de utilización del sistema</i>	104
<i>Tabla 5.15 Impacto social del servicio en la vida de los pacientes</i>	106
<i>Tabla 5.16 Progreso en la terapia percibido por los pacientes</i>	108
<i>Tabla 5.17 Privacidad percibida por los pacientes</i>	109
<i>Tabla 5.18 Satisfacción del paciente con la provisión del servicio "a distancia"</i>	110

<i>Tabla 5.19 Intención de continuidad de uso de los pacientes</i>	111
<i>Tabla 5.20 Especialidad y posición del personal sanitario</i>	113
<i>Tabla 5.21 Frecuencia semanal de provisión del servicio de teleconsulta</i>	114
<i>Tabla 5.22 Uso del ordenador y otros aparatos electrónicos (personal sanitario)</i>	114
<i>Tabla 5.23 Facilidad de uso de la tecnología por parte del personal sanitario</i>	115
<i>Tabla 5.24 Usabilidad del sistema percibida por el personal sanitario</i>	117
<i>Tabla 5.25 Facilidad de personalización y claridad de información del sistema</i>	118
<i>Tabla 5.26 Calidad de comunicación percibida por el personal sanitario</i>	118
<i>Tabla 5.27 Facilidad de intercambio de información y satisfacción con la comunicación</i>	120
<i>Tabla 5.28 Riesgo de utilización del sistema para el personal sanitario</i>	120
<i>Tabla 5.29 Impacto social en la vida de los pacientes: perspectiva médica</i>	122
<i>Tabla 5.30 Perspectiva médica del impacto terapéutico en el paciente</i>	123
<i>Tabla 5.31 Privacidad percibida por el personal sanitario</i>	124
<i>Tabla 5.32 Confianza global en el seguimiento del paciente hecho "a distancia"</i>	124
<i>Tabla 5.33 Confianza paciente por paciente en el seguimiento hecho "a distancia"</i>	125
<i>Tabla 5.34 Intención de continuidad de uso del servicio por el personal sanitario</i>	127
<i>Tabla 5.35 Eficacia en la calidad de la atención sanitaria con la teleconsulta</i>	129
<i>Tabla 5.36 Capacidad de uso continuado por parte de los pacientes</i>	130
<i>Tabla 5.37 Eficiencia de provisión del servicio en el marco asistencial</i>	131
<i>Tabla 5.38 Optimización de recursos asistenciales</i>	132
<i>Tabla 5.39 Relaciones de influencia entre las variables del proceso de servicio</i>	148
<i>Tabla 5.40 Variables comunes al proceso, calidad, accesibilidad y coste del servicio</i>	150
<i>Tabla 5.41 Variables de calidad asistencial para el servicio de telemedicina</i>	152
<i>Tabla 5.42 Variables de accesibilidad referidas al servicio de telemedicina</i>	157
<i>Tabla 5.43 Variables de coste asistencial para el servicio de telemedicina</i>	163
<i>Tabla 5.44 Ecuaciones asociadas al proceso de provisión de telemedicina en el hogar</i>	165
<i>Tabla 5.45 Ecuaciones asociadas a la calidad del servicio de telemedicina en el hogar</i>	167
<i>Tabla 5.46 Ecuaciones de accesibilidad del servicio de telemedicina en el hogar</i>	169

<i>Tabla 5.47 Ecuaciones de coste-efectividad del servicio de telemedicina en el hogar</i>	171
<i>Tabla 5.48 Variables de entrada y proceso para el estudio de sensibilidad del modelo</i>	173
<i>Tabla 5.49 Series de entrada para el estudio de sensibilidad del modelo asistencial</i>	174
<i>Tabla 5.50 Sensibilidad y ciclos de provisión del servicio de telemedicina</i>	178
<i>Tabla 5.51 Relación pacientes atendidos al año / Número total de equipos</i>	179
<i>Tabla 5.52 Series de entrada para el estudio de sensibilidad del modelo asistencial</i>	180
<i>Tabla 5.53 Ciclos de provisión del servicio de telemedicina / tiempos</i>	182
<i>Tabla 5.54 Sensibilidad del modelo de calidad: Variables de entrada y salida</i>	183
<i>Tabla 5.55 Series de entrada para el estudio de calidad del proceso asistencial</i>	183
<i>Tabla 5.56 Parámetros de calidad resultantes del modelo asistencial</i>	184
<i>Tabla 5.57 Sensibilidad del modelo de accesibilidad: Variables de entrada y salida</i>	187
<i>Tabla 5.58 Series de entrada para el estudio de accesibilidad del proceso asistencial</i>	187
<i>Tabla 5.59 Sensibilidad del modelo de coste-efectividad: Variables de entrada y salida</i>	190
<i>Tabla 5.60 Estudio de coste-efectividad: Series de entrada de costes de equipamiento</i>	190
<i>Tabla 5.61 Estudio de coste-efectividad: Series de entrada de costes de personal</i>	192
<i>Tabla 6.1 Población por grandes grupos de edad. Año 1996. Área IX</i>	197
<i>Tabla 6.2 Correspondencia médico/ paciente: facilidad de intercambio de información</i>	202
<i>Tabla 6.3 Correspondencia médico/ paciente: eficiencia de la comunicación</i>	203
<i>Tabla 6.4 Correspondencia médico/ paciente: riesgos de utilización del sistema</i>	203
<i>Tabla 6.5 Correspondencia médico / paciente: examen clínico adecuado</i>	204
<i>Tabla 6.6 Correspondencia médico/ paciente: comprensión estado de salud</i>	205
<i>Tabla 6.7 Correspondencia médico/ paciente: necesidad de contacto físico</i>	206

Índice de Figuras

<i>Figura 2.1 Esperanza de vida (edad y sexo). España, 1900-1995 proyección al 2020</i>	8
<i>Figura 2.2 Pirámides de la población española en 1975, 1996, 2020 y 2040.</i>	9
<i>Figura 2.3 Evolución de la población mayor de 65 años (miles de habitantes).</i>	10
<i>Figura 2.4 Esperanza de Vida (EV), Esperanza de Vida Libre de Incapacidad (EVLI) y Expectativa de Incapacidad en personas mayores de 65 años.</i>	12
<i>Figura 2.5 Distribución de la discapacidad por grupos (6 a 64 años). INE, 1999.</i>	13
<i>Figura 2.6 Principales estancias causadas por enfermedad. INE, 1998.</i>	14
<i>Figura 2.7 Definición de un sistema de información sociosanitario</i>	22
<i>Figura 2.8 Ciclo de vida del sistema y balance coste-beneficio</i>	23
<i>Figura 2.9 Evolución del ciclo de vida del sistema sociosanitario</i>	24
<i>Figura 2.10 Sistema de información en telemedicina: relación provisión-planificación.</i>	26
<i>Figura 2.11 Información de interés: médicos de familia / especialistas. Adap. [HUE96].</i>	27
<i>Figura 2.12 Disciplinas limítrofes de la Evaluación de Tecnologías Sanitarias [CON98]</i>	29
<i>Figura 2.13 Marco conceptual de la "Gestión de la Tecnología Médica" [GEI00].</i>	32
<i>Figura 2.14 Objetivo y mejoras de la Gestión de Calidad Total Sanitaria [GHA00].</i>	34
<i>Figura 2.15 Ciclo de Gestión de Calidad Total Sanitaria [GHA00].</i>	34
<i>Figura 2.16 Proceso de Gestión de Calidad Total Sanitaria [GHA00].</i>	35
<i>Figura 2.17 Modelo conceptual de procesamiento de información y funcionalidad de los servicios de telemedicina (Adaptado de [LAT99])</i>	38
<i>Figura 2.18 Diagrama de estados del proceso de salud. (Adaptado de [TAP98])</i>	39
<i>Figura 2.19 Servicio de acceso a información sanitaria. (Adaptado de [LAT99])</i>	42
<i>Figura 2.20 Ancho de banda y distancia a la red de acceso</i>	45
<i>Figura 3.1 Evolución del gasto sanitario en España y PIB.</i>	47
<i>Figura 3.2 Coste – Beneficio: Agentes del entorno sociosanitario</i>	48
<i>Figura 3.3 Factores de desarrollo del sistema de telemedicina en el hogar</i>	50

<i>Figura 3.4 Factores de desarrollo y provisión del sistema de telemedicina en el hogar</i>	50
<i>Figura 3.5 Relación entre el entorno sociosanitario y el coste-beneficio</i>	51
<i>Figura 4.1 Cuestionario de satisfacción del paciente, página 1.</i>	68
<i>Figura 4.2 Cuestionario de satisfacción del paciente, página 2.</i>	69
<i>Figura 4.3 Fases iterativas de construcción del modelo (adaptado de [ARA97])</i>	73
<i>Figura 4.4 Notación resumida de los diagramas de Forrester.</i>	74
<i>Figura 4.5 Personal sanitario de la Unidad del Dolor del Hospital Severo Ochoa.</i>	75
<i>Figura 4.6 Interfaces de usuario del sistema integrado de telemedicina en el hogar</i>	76
<i>Figura 4.7 Estudio de relaciones de influencia con el entorno Vensim.</i>	77
<i>Figura 4.8 Estudio de relaciones de influencia con el entorno Vensim.</i>	78
<i>Figura 5.1 Hospital Severo Ochoa</i>	80
<i>Figura 5.2 Area IX de atención sanitaria y situación en la provincia de Madrid</i>	82
<i>Figura 5.3 Distribución por sexo de la población del área IX, año 1996.</i>	82
<i>Figura 5.4 Organigrama directivo. Hospital Severo Ochoa, Leganés.</i>	84
<i>Figura 5.5 Valores medios de satisfacción de los pacientes con el sistema</i>	93
<i>Figura 5.6 Distribución del nivel de estudios de los pacientes</i>	96
<i>Figura 5.7 Experiencia de los pacientes en el uso del ordenador</i>	98
<i>Figura 5.8 Interacción de un paciente renal con el sistema de televisita</i>	100
<i>Figura 5.9 Usabilidad percibida por el paciente</i>	101
<i>Figura 5.10 Utilización del sistema de televisita por el paciente</i>	103
<i>Figura 5.11 Riesgos de utilización del sistema destacados por los pacientes</i>	105
<i>Figura 5.12 Impacto social del servicio en la vida de los pacientes</i>	107
<i>Figura 5.13 Impacto social de la televisita en la vida del paciente</i>	107
<i>Figura 5.14 Uso continuado del servicio por un paciente de la Unidad Coronaria</i>	111
<i>Figura 5.15 Usabilidad percibida por el personal sanitario</i>	117
<i>Figura 5.16 Comprobación de medicamento en la Unidad Coronaria</i>	119
<i>Figura 5.17 Valoración visual en la Unidad de Diálisis</i>	119
<i>Figura 5.18 Perspectiva médica del impacto social en la vida de los pacientes</i>	122

<i>Figura 5.19 Perspectiva médica del impacto terapéutico en los pacientes</i>	123
<i>Figura 5.20 Confianza del personal sanitario en el seguimiento hecho "a distancia"</i>	126
<i>Figura 5.21 Personal de la Unidad de Diálisis realizando una televisita</i>	126
<i>Figura 5.22 Eficacia en la calidad de la atención sanitaria: comparativa</i>	129
<i>Figura 5.23 Eficiencia dentro del marco asistencial: comparativa</i>	131
<i>Figura 5.24 Optimización de recursos asistenciales: efectividad comparada</i>	132
<i>Figura 5.25 Diagrama organizativo del INSALUD</i>	143
<i>Figura 5.26 Modelo de provisión de servicio de telemedicina: proceso asistencial</i>	146
<i>Figura 5.27 Proceso de provisión del servicio telemedicina: Diagrama de influencia</i>	149
<i>Figura 5.28 Influencia del número de equipos de telemedicina en coste/ accesibilidad</i>	150
<i>Figura 5.29 Diagrama de causalidad de la frecuencia asistencial con telemedicina</i>	153
<i>Figura 5.30 Tasa de instalación y aprendizaje: Diagrama de causalidad</i>	153
<i>Figura 5.31 Diagrama de causalidad del tiempo de espera de servicio de telemedicina</i>	154
<i>Figura 5.32 Dependencias del número de pacientes en espera de servicio</i>	154
<i>Figura 5.33 Dependencias del número de pacientes entrantes potenciales</i>	157
<i>Figura 5.34 Diagrama de causalidad del número de pacientes atendidos en total</i>	157
<i>Figura 5.35 Diagrama de causalidad costes de personal del servicio de telemedicina</i>	162
<i>Figura 5.36 Diagrama de causalidad coste de sesión de telemedicina en el hogar</i>	162
<i>Figura 5.37 Proceso de provisión del servicio telemedicina: Diagrama de Forrester</i>	164
<i>Figura 5.38 Pacientes con telemedicina en el hogar: Diagrama de Forrester</i>	165
<i>Figura 5.39 Calidad y provisión del servicio telemedicina: Diagrama de Forrester</i>	166
<i>Figura 5.40 Diagrama de Forrester con las variables principales de calidad asistencial</i>	167
<i>Figura 5.41 Accesibilidad y provisión del servicio telemedicina: Diagrama de Forrester</i>	168
<i>Figura 5.42 Diagrama de Forrester con las variables específicas de accesibilidad</i>	169
<i>Figura 5.43 Diagrama de causalidad para los Pacientes Entrantes Potenciales</i>	169
<i>Figura 5.44 Diagrama de Forrester de Coste-efectividad para la provisión del servicio de telemedicina en el hogar</i>	170
<i>Figura 5.45 Diagrama de Forrester completo del modelo de provisión del servicio de telemedicina en el hogar: proceso, calidad, accesibilidad y coste.</i>	172

<i>Figura 5.46 Pacientes en espera de servicio de telemedicina: Sensibilidad del proceso</i>	174
<i>Figura 5.47 Número de equipos disponibles: Sensibilidad del proceso de provisión</i>	175
<i>Figura 5.48 Tasa de instalación y entrada: Sensibilidad del modelo de servicio</i>	176
<i>Figura 5.49 Pacientes utilizando el servicio de telemedicina: Sensibilidad del modelo</i>	177
<i>Figura 5.50 Tasa de salida de pacientes: Sensibilidad del proceso asistencial</i>	177
<i>Figura 5.51 Pacientes atendidos con de telemedicina: Sensibilidad del proceso</i>	178
<i>Figura 5.52 Pacientes atendidos / equipos de telemedicina: Sensibilidad comparativa</i>	179
<i>Figura 5.53 Variación de Pacientes en espera con los tiempos de Inst. y Permanencia</i>	180
<i>Figura 5.54 Relación entre Pacientes y Tiempos de Instalación / provisión de Servicio</i>	181
<i>Figura 5.55 Relación entre Pacientes y Tiempos de Instalación / provisión de Servicio</i>	182
<i>Figura 5.56 Variación de la frecuencia asistencial usando un servicio de telemedicina</i>	184
<i>Figura 5.57 Tasa de sesiones de telemedicina en el hogar y frecuencia asistencial</i>	185
<i>Figura 5.58 Tiempo en espera de paciente para el servicio de telemedicina en el hogar</i>	186
<i>Figura 5.59 Tiempo en espera de paciente: Sensibilidad comparativa Serie1</i>	186
<i>Figura 5.60 Atención adicional de pacientes con Telemedicina y duración del servicio</i>	188
<i>Figura 5.61 Pacientes teóricamente atendibles con Telemedicina</i>	188
<i>Figura 5.62 Pacientes Atendidos en total</i>	189
<i>Figura 5.63 Sensibilidad: Pacientes Atendidos en total / Dedicación</i>	189
<i>Figura 5.64 Estudio de Sensibilidad Coste Equipamiento / Variables Asistenciales</i>	191
<i>Figura 5.65 Dedicación Personal Sanitario a Telemedicina</i>	192
<i>Figura 5.66 Sesiones de telemedicina en el hogar</i>	193
<i>Figura 5.67 Estudio de Sensibilidad Coste Personal / Variables Asistenciales</i>	193
<i>Figura 5.68 Estudio de Sensibilidad Coste Equipamiento / Variables Asistenciales</i>	194
<i>Figura 5.69 Sesiones de telemedicina en el hogar</i>	194
<i>Figura 5.70 Ahorro semanal asociado a las sesiones de Telemedicina en el hogar</i>	195
<i>Figura 5.71 Sensibilidad del ahorro semanal / Variación de frecuencia asistencial</i>	196
<i>Figura 5.72 Coste-efectividad de Telemedicina / Variación Frecuencia Asistencial</i>	196
<i>Figura 6.1 Aprendizaje y pruebas de validación en el Hospital Severo Ochoa</i>	200

<i>Figura 6.2 Validación de usabilidad en el Hospital Severo Ochoa</i>	200
<i>Figura 6.3 Validación en el Hospital Severo Ochoa con un paciente de la UCI.</i>	201
<i>Figura 6.4 Validación en el Hospital Severo Ochoa: Personal de la UCI.</i>	201
<i>Figura 6.5 Correspondencia médico/ paciente: facilidad de intercambio de información</i>	202
<i>Figura 6.6 Calidad de comunicación percibida: comparativa médico / paciente</i>	203
<i>Figura 6.7 Examen clínico adecuado: comparativa médico / paciente</i>	204
<i>Figura 6.8 Examen clínico: comparativa médico / paciente</i>	205
<i>Figura 6.9 Examen clínico adecuado: comparación médico / paciente</i>	206